

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Nutrición



**ALGUNOS ASPECTOS NUTRICIONALES E
INMUNOLÓGICOS DE UN COLECTIVO DE
ANCIANOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

María del Pilar García García

Bajo la dirección de la doctora
María del Pilar Varela Gallego

Madrid, 2001

ISBN: 84-669-2011-0

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA

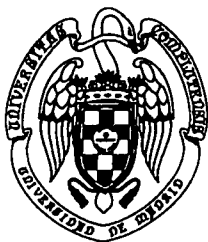


TESIS DOCTORAL

**ALGUNOS ASPECTOS NUTRICIONALES E
INMUNOLÓGICOS EN UN COLECTIVO DE ANCIANOS
DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

MARÍA DEL PILAR GARCÍA GARCÍA

Madrid, 2001



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPARTAMENTO DE NUTRICION

T 25376
Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

Facultad de Farmacia



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



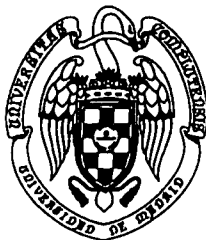
5314032648



BIBLIOTECA

**ALGUNOS ASPECTOS NUTRICIONALES E INMUNOLÓGICOS
DE UN COLECTIVO DE ANCIANOS DE LA COMUNIDAD DE
MADRID**

**María del Pilar García García
Madrid, 2001**



Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

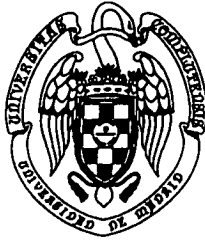
DEPARTAMENTO DE NUTRICION

TESIS DOCTORAL

MARÍA DEL PILAR GARCÍA GARCÍA

**ALGUNOS ASPECTOS NUTRICIONALES E INMUNOLÓGICOS
DE UN COLECTIVO DE ANCIANOS DE LA COMUNIDAD DE
MADRID**

DIRECTORA: Dra. MARÍA DEL PILAR VARELA GALLEGO
Departamento de Nutrición y Bromatología I
Universidad Complutense de Madrid



Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPARTAMENTO DE NUTRICION

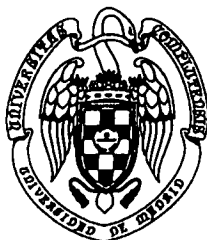
MARÍA DEL PILAR GARCÍA GARCÍA
Aspirante al Grado de Doctor en
Farmacia

DIRECTORA:

Dra. MARÍA DEL PILAR VARELA GALLEGO
Dra.Farmacia

VºBº TUTOR DE LA TESIS

Dra. ANA MARÍA REQUEJO MARCOS
Catedrático de Nutrición. Directora del Departamento de Nutrición y
Bromatología I



Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria
28040 Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DEPARTAMENTO DE NUTRICION

**Facultad de Farmacia
Universidad Complutense de Madrid
Ciudad Universitaria
28040 Madrid
España
Teléfono: 34-91-5490038
Fax: 34-915495079**



MARÍA DEL PILAR VARELA GALLEGO. Dra. en Farmacia.

CERTIFICA:

Que el estudio objeto de la presente Memoria titulada "Algunos aspectos nutricionales e inmunológicos de un colectivo de ancianos de la Comunidad de Madrid", presentada por María del Pilar García García para optar al Grado de Doctor en Farmacia, ha sido realizado bajo mi dirección en el Departamento de Nutrición y Bromatología I.

Que dicho estudio ha sido concluido de forma satisfactoria, por lo que autorizo a su presentación a fin de que sea juzgado por el tribunal correspondiente.

Y para que conste donde proceda se firma el presente documento en Madrid a treinta de marzo de dos mil uno.

Dra. María del Pilar Varela Gallego
Directora de la Tesis Doctoral

A mi directora Dra. Pilar Varela, por enseñarme el camino de la ciencia y haberme ofrecido su amistad.

Al Departamento de Nutrición por proporcionarme los medios para realizar este trabajo. A la directora del Departamento de Nutrición, Dra. Ana Mª Requejo por su constante apoyo.

A las Dras. Requejo y Ortega y a su grupo de trabajo (en especial a Ana López, Elena Quintas y Rosario Redondo). Esta tesis doctoral es una parte de un proyecto de investigación auspiciado principalmente por ellas.

A Laura Barrios por su asesoramiento en el tratamiento estadístico de los datos.

A Mª Luz por su amistad y apoyo durante todos estos años. A Carmen Mijimolle mi última "compi" y amiga por sus constantes ánimos.

A mis amigas Leyre, Mariam, Susana y Paz, por haber compartido todos los momentos de este largo camino.

A mis padres y mis hermanos Eva y Lorenzo, por su amor, confianza, apoyo y por todo.
GRACIAS

A Manolo por su paciencia y amor.

A mis suegros, cuñadas, tíos y primos por entender el esfuerzo que supone realizar una tesis doctoral.

A Ana Montero, Irene López, Olga, Sonia Gómez, Beatriz, Esther, Sara y Sonia Samartin, que de una forma u otra han estado siempre ahí.

A Ángeles, Paco, Isabel, Beatriz, Miki, Carmen, Pili, Juan y a todos aquéllos que han estado o continúan en el Departamento.

A la empresa DANONE S.A. por la financiación del proyecto.

A los ancianos de los Centros de Día, Jerte y La Remonta, del Ayuntamiento de Madrid, que sin su colaboración desinteresada este trabajo no habría sido posible.

A mis padres
A Eva y Lorencito
A Manolo

"Sigamos activos para envejecer bien"
(Día Mundial de la Salud, 7 de Abril de 1999)

"Una sociedad para todas las edades"
(Año Internacional de las Personas de Edad, 1999)

ÍNDICE

1.- Objeto	1
2.- Situación bibliográfica	3
2.1.- Valoración del estado nutricional. Aspectos generales	3
2.1.1.- Parámetros antropométricos	4
2.1.2.- Parámetros dietéticos	6
2.1.3.- Parámetros hematológicos	7
2.1.4.- Parámetros bioquímicos	10
2.1.5.- Parámetros inmunológicos	12
2.2.- Consideraciones nutricionales en la edad avanzada	15
2.2.1.- Antropometría	16
2.2.2.- Necesidades y recomendaciones de energía y nutrientes	19
2.2.2.1.- Requerimientos energéticos	21
2.2.2.2.- Macronutrientes	24
2.2.2.2.1.- Proteínas	24
2.2.2.2.2.- Lípidos	25
2.2.2.2.3.- Hidratos de carbono	28
2.2.2.3.- Micronutrientes	30
2.2.2.3.1.- Vitaminas	30
2.2.2.3.1.1.1.- Vitaminas hidrosolubles	30
2.2.2.3.1.1.2.- Vitaminas liposolubles	39
2.2.2.3.2.- Minerales	42
2.2.2.4.- Electrolitos	50
2.2.1.5.- Fibra	52
2.2.1.6.- Agua	55
2.2.3.- Hematología-serie roja	57
2.2.4.- Parámetros bioquímicos	59
2.2.5.- Parámetros inmunológicos	61
2.3.- Consumo de lácteos y estado nutritivo	70
2.4.- Efecto del tratamiento farmacológico sobre el estado nutricional	75

3.- Sujetos y métodos

3.1.- Población objeto de los estudios	80
3.2.- Diseño de los estudios	80
3.2.1.- Estudio de la situación nutricional de hombres y mujeres mayores	80
3.2.2.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT), en la situación nutricional de hombres y mujeres mayores.	80
3.2.3.- Influencia del Índice de masa corporal (IMC), en la situación nutricional de hombres y mujeres mayores.	80
3.2.4.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI), en la situación nutricional de hombres y mujeres mayores.	81
3.2.5.- Influencia del consumo de lácteos (L), en la situación nutricional de hombres y mujeres mayores.	82
3.2.6.- Influencia del consumo de fármacos (F), en la situación nutricional de hombres y mujeres mayores.	82
3.3.- Parámetros estudiados	83
3.4.- Técnicas analíticas	86
3.4.1.- Parámetros antropométricos	86
3.4.2.- Parámetros dietéticos	88
3.4.3.- Parámetros hematológicos-serie roja	90
3.4.4.- Parámetros bioquímicos	90
3.4.5.- Parámetros inmunológicos	94
3.5.- Consumo de fármacos	96
3.6.- Tratamiento estadístico	96

4.- Resultados

97

5.- Discusión de resultados	163
5.1.- Situación nutricional de las personas mayores	166
5.1.1.- Parámetros antropométricos	166
5.1.2.- Parámetros dietéticos	166
5.1.3.- Parámetros hematológicos-serie roja	180
5.1.4.- Parámetros bioquímicos	181
5.1.5.- Parámetros inmunológicos	186
5.2.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT), en la situación nutricional de los ancianos.	189
5.3.- Influencia del Índice de masa corporal (IMC), en la situación nutricional de los ancianos.	212
5.4.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI), en la situación nutricional de los ancianos.	213
5.5.- Influencia del consumo de lácteos (L), en la situación nutricional de los ancianos.	215
5.6.- Influencia del consumo de fármacos (F), en la situación nutricional de los ancianos.	218
6.- Resumen y conclusiones	221
7.- Bibliografía	226

1. OBJETO

1.- OBJETO

La esperanza de vida ha aumentado de forma pronunciada este siglo, y se prevé que seguirá creciendo casi en todas las poblaciones del mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (2000), actualmente hay en el mundo aproximadamente 400 millones de personas de 65 años de edad. Se considera que dicha cifra habrá crecido a 800 millones para el año 2025, y a 1500 millones para el 2050.

Los ancianos constituyen un colectivo numeroso, pero también muy heterogéneo, pues se incluyen individuos con un amplio rango de edad y con unas características sanitarias, sociales, culturales y económicas muy variadas (Chandra y col., 1991; Rudman, 1989).

La importancia de la nutrición en el mantenimiento y restauración de la salud y en la consecución del máximo bienestar a lo largo de la vida de los individuos, es una realidad bien establecida en la actualidad (Ortega y cols., 2000; Chandra y cols., 1991; Rudman, 1989; Suboticanec y col., 1989). Dicha realidad parece de mayor trascendencia en la edad avanzada ya que muy vulnerable desde el punto de vista nutricional (Ortega y cols., 1996; Redondo, 1995; Serra, 1995; Parizcova, 1989).

En los ancianos, las deficiencias nutricionales son más frecuentes que en otros colectivos, como consecuencia de cambios físicos, psíquicos y sociales asociados al proceso de envejecimiento (Serra, 2000, Brubacher, 1989, Rudman, 1989). Además, en las personas de edad avanzada es fácil encontrar diversas enfermedades crónicas que influyen en su estado de salud y en especial, en su estado nutricional, a esta situación se une el consumo de un elevado número de fármacos que de igual modo pueden afectar su situación nutricional (Serra, 1999).

El envejecimiento también se suele asociar con un deterioro de la respuesta inmunitaria y con un incremento de la susceptibilidad a la infección que puede resultar peligrosa para el anciano, pues se asocia con un aumento de la morbilidad y con un riesgo de la mortalidad (Chandra, 1992). Sin embargo, el declive inmunológico no es inevitable ya que algunos autores afirman que ciertos aspectos de la inmunidad no disminuyen sino que aumentan en las personas mayores (Erschler y cols., 1993; Kubo y col., 1990).

En los últimos años se han venido realizando numerosas investigaciones sobre el estado nutricional en las personas de edad avanzada (Lesourd, 2000; Serra, 2000; Chandra, 1999; 1998; 1997; 1996, Moreiras y cols., 1996, SENECA investigators, 1991;1996) que han aportado numerosos datos y han contribuido a un conocimiento exhaustivo de esta población. Sin embargo, la información existente es en general parcial y no suele abordar el estudio del estado nutricional en todos sus aspectos (antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos).

Estudios previos realizados por nuestro grupo en colectivos de riesgo nutricional (pacientes afectados de trastornos del comportamiento alimentario, heroinómanos, adolescentes, etc) (Varela y cols., 2000;1997a;1997b; 1995) han puesto de manifiesto la importancia de realizar estudios nutricionales completos fundamentalmente porque aportan conocimientos que no podrían ser conseguidos si no se interrelacionan todos los aspectos del estudio.

La experiencia obtenida previamente nos llevó a evaluar la situación nutricional de ancianos no institucionalizados, mediante parámetros antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos. A partir de ese conocimiento se analizaron cómo influyen algunas variables como la contribución de la energía al gasto teórico, el índice de masa corporal, la respuesta inmunológica, el consumo de lácteos y el consumo de fármacos, en el estado nutricional de dichos ancianos.

2. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.- SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.- Valoración del estado nutricional. Aspectos generales

La alimentación es un factor que juega un papel importantísimo a lo largo de toda la vida, ya que los aspectos cualitativos y cuantitativos de la dieta influyen sobre el bienestar físico, la incidencia de enfermedad y la expectativa de vida. Por ello, una nutrición correcta es una de las bases fundamentales para conseguir o restaurar la salud (Varela y col., 1999).

El estado nutritivo se define como el grado en el que las necesidades fisiológicas de nutrientes de un individuo son cubiertas por los alimentos que ingiere, alcanzándose un estado óptimo cuando la ingesta de todos los nutrientes es equilibrada en cantidad y distribución (Varela, 1993; Martínez, 1989).

La valoración nutricional comprende la interpretación de datos clínicos, bioquímicos, antropométricos, dietéticos e inmunológicos cuya finalidad es determinar el estado nutricional de un individuo; la evaluación de dicho estado puede llegar a representar un proceso más o menos complejo, ya que abarca numerosas determinaciones (Guigoz y cols., 1996; Schlenker, 1994; Watson, 1994; Aranceta y cols., 1993).

Las personas de edad avanzada son un colectivo especialmente vulnerable a padecer deficiencias nutricionales y además, el conocimiento de su estado nutricional entraña muchas dificultades, ya que se trata de un grupo muy heterogéneo (Rudman, 1989), no sólo por comprender un amplio rango de edad, sino también por la diferente historia médica y social que presentan (Sahyoun y cols., 1988; Testolin y cols., 1986).

En este contexto, valorar el estado nutricional de los ancianos permite comprobar su estado de salud y detectar posibles riesgos de enfermedad por causas nutricionales, corregir los errores detectados, obtener datos necesarios para determinar sus requerimientos específicos y, aportar datos que junto a otros, provenientes de estudios multidisciplinarios, permitan disponer de un cuerpo de conocimientos sobre las personas mayores, que posibiliten diseñar las políticas necesarias de salud y bienestar social (Montellano y cols., 1995). Por tanto, dicha valoración es el primer paso hacia el desarrollo de un objetivo para proporcionar una atención nutricional óptima para el individuo contribuyendo a su salud (Watson, 1994).

2.1.1.- Parámetros antropométricos

Está ampliamente aceptado que, a efectos prácticos, el estudio de la antropometría es muy útil para conocer el estado nutricional de un individuo, puesto que es relativamente sencillo, rápido, económico, no invasivo y puede ser aplicado a grandes grupos de población. Además, es posible mediante los índices antropométricos determinar ciertas malnutriciones (Ravaglia, 1997; Passmore y col., 1986) que predicen morbilidad, deterioro funcional y mortalidad (Seneca Investigators, 1996; Andres, 1994; Deurenberg y cols., 1994).

El hecho de que los aspectos morfológicos cada vez estén más ligados a factores ambientales entre los que se encuentra la alimentación y menos a factores genéticos, podría justificar la utilización de la antropometría en la valoración del estado nutricional (Mataix, 1995).

Se consideran datos antropométricos básicos la edad, el sexo, el peso y la talla (Micozzi, 1986). El peso corporal es uno de los parámetros más empleados en las técnicas antropométricas como indicador del tamaño corporal (Watson, 1994), pero por sí sólo no da información alguna acerca de la

composición corporal ya que no discrimina qué proporción de la masa corporal es músculo, agua o grasa (Schlenker, 1994). En cuanto a la talla se debe considerar que está sujeta a múltiples factores, no sólo nutricionales, que hacen que la distribución de la misma, considerada aisladamente según la edad, no sea un buen indicador del estado nutricional (Fidanza y col, 1991).

A partir del peso y la talla se calculan distintos índices que proporcionan información sobre la idoneidad del peso de los individuos, si bien no permiten diferenciar entre sobrepeso debido al exceso de grasa, músculo o hueso (Durnin y col., 1985; Womersley y col., 1977). Además, para que un índice sea un buen determinante de obesidad, debe tener baja correlación con la altura, pues no existe razón alguna para considerar a priori que la población más baja tiende a ser más o menos obesa que los individuos de mayor talla (Womersley y Durnin, 1977).

El índice de Quetelet o índice de masa corporal (IMC) es uno de los índices más empleados, como una medida estándar no sólo de adiposidad sino también de la situación nutricional global, siendo capaz de reflejar estados de hipo e hipernutrición que aumentarían el riesgo relativo de mortalidad (Report of Nutrition Screening, 1991; Rowland, 1989; Micozzi, 1986; W.H.O. Working Group, 1986).

Para obtener información sobre la composición corporal hay que utilizar otros parámetros antropométricos (Onis y col., 1996), principalmente los pliegues cutáneos que informan sobre los compartimentos graso y muscular. La medida del espesor de pliegues cutáneos permite estimar con bastante aproximación la cantidad de grasa subcutánea, que constituye el 50% de la grasa corporal. Aunque se han utilizado diversas regiones, en la clínica los más usados son el pliegue tricipital y el subescapular. El pliegue del tríceps estima la obesidad generalizada o periférica, mientras que el pliegue subescapular mide preferentemente la obesidad troncular (Hernández y col., 1993).

Otra medida del estado nutricional es la relación circunferencia de cintura/circunferencia de cadera que ha sido ampliamente utilizada como método de determinación de la distribución de la grasa corporal (Durni, 1989; Jones, 1986). Además, se ha demostrado que esta relación es un buen predictor de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes mellitus y mortalidad, ya que el riesgo de enfermedad aumenta considerablemente cuando el índice cintura-cadera sobrepasa el valor de 1.0 y 0.8 en hombres y mujeres respectivamente (Jensen, 1995; Ming y col., 1994; Donahue y col., 1987).

2.1.2.- Parámetros dietéticos

El consumo de alimentos que responde a la dieta habitual de un individuo, permitirá determinar el contenido en energía y nutrientes de la misma, y por tanto valorar el estado nutricional de dicho individuo o colectivo (Aranceta, 1993). Existe una gran variedad de métodos para este fin, que abarcan desde el registro de la ingesta de alimentos en el momento que se consumen, denominados métodos prospectivos, hasta aquellos que dependen de la capacidad del sujeto para recordar la ingesta de alimentos en el pasado, denominados métodos retrospectivos (Mataix, 1995; Schlenker, 1994; Aranceta, 1993; Nuñez, 1991; Debry, 1976).

Entre los métodos prospectivos, es decir, los que reflejan la ingesta actual, destaca, por ser el más utilizado, el diario o registro de alimentos, que se realiza en el momento del consumo de los mismos (Schlenker, 1994), bien por pesada o por estimación del peso. En cuanto a los métodos retrospectivos, aquellos que valoran la ingesta pasada de un individuo, se encuentran, el recuerdo de la ingesta de 24 horas, el cuestionario de frecuencia de consumo, que proporciona una descripción cualitativa de la frecuencia de la ingestión de alimentos en un periodo específico y por último, la historia dietética. Esta última

es la más completa, ya que se detallan aspectos cualitativos y cuantitativos de la ingesta de alimentos (Czajka-Narins y col., 1995; Aranceta y col., 1994; Schlenker, 1994; Fanelli y col., 1994; Aranceta y col., 1993). En el presente trabajo se empleó un registro de consumo de alimentos y un cuestionario de frecuencia. Es necesario recordar, que todos los métodos conllevan distintos errores, debido a la dificultad para apreciar, en ocasiones exactamente, la cantidad de alimento ingerido (Mataix, 1995).

Una vez que se ha registrado cuál es la cantidad ingerida de todos y cada uno de los alimentos, mediante los métodos anteriormente citados, se utilizan las Tablas de Composición de Alimentos (TCA) para transformarlos en energía y nutrientes.

Posteriormente, la ingesta de energía y nutrientes se compara con las ingestas recomendadas (IR) que se calculan para cada individuo de la muestra teniendo en cuenta la edad, sexo y actividad física. En este trabajo se han utilizado las Tablas de Composición de Alimentos de Moreiras y cols. (1998) y la Tabla de Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española del Departamento de Nutrición de la Facultad de Farmacia (1998).

2.1.3.- Parámetros hematológicos

El estudio de la serie roja es de gran interés para el conocimiento del estado nutritivo ya que, al formar parte de la analítica de rutina en el laboratorio clínico, puede ser el primer indicador de ciertas anomalías nutricionales. En estas situaciones, las alteraciones aparecidas en la serie roja se manifiestan generalmente como anemias, mientras que el exceso o desequilibrio de nutrientes tiene un efecto menos marcado (Hernández-García y col., 1992).

La anemia nutricional, en particular, es un problema muy extendido en

todo el mundo, afectando principalmente a niños, adolescentes, mujeres en edad fértil y ancianos (De Maeyer, 1989).

Numerosos nutrientes, entre los que se encuentran minerales (hierro, cobalto y cobre), vitaminas (C, B₁₂ y ácido fólico) y proteínas son necesarios para un funcionamiento eritropoyético correcto. El déficit de nutrientes en general, y de alguno de ellos en particular, puede provocar desde la disminución moderada de la hemoglobina, hasta la aparición de una anemia manifiesta (Hernández-García y col., 1992).

La ingesta deficitaria de hierro puede originar anemia ferropénica, que constituye la causa de consulta hematológica más frecuente y es el tipo de anemia más extendido. Además de una escasa ingesta de hierro, otras causas que pueden ser responsables de la aparición de una anemia ferropénica, son procesos de malabsorción (úlceras, resección gastrointestinal, etc.), aumento de los requerimientos (embarazo, lactancia y crecimiento), o incremento de las pérdidas debido a hemorragias (Hernández-García y col., 1992).

La vitamina C, principal activador de la absorción de hierro, se ha utilizado en numerosas ocasiones como tratamiento de anemias ferropénicas. Cuando estas anemias son originadas por escasa absorción férrica, como en el caso de dietas vegetarianas estrictas, se ha demostrado un aumento de hemoglobina, hierro sérico y saturación de transferrina tras un suplemento de vitamina C (Sharma y col., 1995).

En cualquiera de los casos, el estudio hematológico revela una disminución del tamaño eritrocitario, que se acompaña siempre de hipocromía. Estas manifestaciones suelen desaparecer fácilmente con un suplemento adecuado de hierro (Hernández-García y col., 1992).

Por otra parte, el déficit de vitamina A se asocia de forma muy importante

a la anemia ferropénica. Los retinoides promueven la diferenciación y maduración de los precursores eritroides y mieloides, habiéndose demostrado que la suplementación con esta vitamina contribuye a corregir los índices alterados del metabolismo de hierro (Ward y col., 1994; Scrimshaw, 1986).

El déficit de ácido fólico es otra causa frecuente de anemia nutricional en el mundo, afectando principalmente a las personas de edad avanzada, población en la que la carencia de folato es más frecuente que la de hierro (Carmel, 1996; Hercberg y col., 1986).

Los folatos están presentes en todas las células, ya que son esenciales para su replicación al intervenir en la síntesis de las bases de los ácidos nucleicos. Las bacterias de la flora intestinal sintetizan ácido fólico que en gran parte es eliminado por las heces, por lo que es necesario un aporte externo a través de los alimentos (Marsá, 1992).

Al igual que en el caso del hierro, pueden existir carencias de ácido fólico debidas a ingestas deficitarias o asociadas a trastornos de absorción (resección intestinal, malabsorción, etc.), antagonismo de fármacos y tóxicos, incremento de necesidades (gestación, lactancia, pubertad), hipertiroidismo, neoplasias, procesos inflamatorios, y algunas patologías que cursan con deficiencias enzimáticas (Marsá, 1992).

La carencia de ácido fólico produce una hematopoyesis de características megaloblásticas, como consecuencia de una serie de alteraciones bioquímicas y morfológicas, originándose una menor síntesis de ADN en las células hematopoyéticas que condiciona una alteración en la diferenciación y maduración celular, fundamentalmente en la serie eritroide. En sangre periférica aparecen hematíes de gran tamaño, pudiendo encontrarse también otras anomalías como punteados basófilos, cuerpos de Howell-Jolly, anillos de Cabot o hipersegmentación de los polimorfonucleares (Davenport, 1996; Marsá, 1992).

La vitamina B₁₂ o cianocobalamina es también fundamental en una de las etapas iniciales de la formación de ADN y su carencia dificulta la maduración y división nuclear produciendo, al igual que en el caso del ácido fólico, una anemia de características megaloblásticas (Davenport, 1996; Vives, 1988). En condiciones normales el organismo posee grandes reservas de esta vitamina, capaces de cubrir las necesidades durante varios años. Por ello, los casos más frecuentes de déficit se asocian a una absorción defectuosa o a alteraciones metabólicas como la ausencia del factor intrínseco, indispensable para la absorción intestinal de vitamina B₁₂ (Vives, 1988).

Otros minerales, como el cinc, y ciertas vitaminas, E y B₆, se encuentran también frecuentemente relacionados con la aparición de distintos tipos de anemia. En este sentido, tanto el cinc como la vitamina E parecen tener una función importante en la protección de las membranas eritrocitarias, su déficit aumenta la fragilidad de los hematíes y, en consecuencia, puede dar lugar a la aparición de anemias hemolíticas (O'Dell y col., 1987; Chow, 1985). Por otra parte, se han asociado los niveles séricos bajos de riboflavina con hipoplasia de médula ósea y menor utilización del hierro para la síntesis de hemoglobina (Adelekan y col., 1986).

Se debe también hacer referencia a las proteínas, por su importante papel en la eritropoyesis, especialmente sobre la síntesis de hemoglobina. La deficiencia proteica se asocia, en general, a un tipo de anemia moderada, que se suele considerar como adaptativa, y que está en función de los requerimientos de oxígeno (Fondu, 1989).

2.1.4.- Parámetros bioquímicos

Las determinaciones de laboratorio son útiles para poner de manifiesto cambios adaptativos secundarios a una ingesta inadecuada de alimentos,

modificaciones de los niveles de algunos nutrientes en plasma y orina, así como, lesiones bioquímicas, que alteraran el metabolismo intermediario originando un descenso o elevación de metabolitos y/o enzimas en muestras biológicas. Con los datos bioquímicos, además de confirmar hallazgos realizados por observaciones clínicas y estudio dietario, podemos identificar deficiencias subclínicas antes de que los síntomas sean evidentes (Guthrie, 1986).

La valoración proteica visceral se mide de forma exacta y fiable por la concentración sérica de las proteínas secretadas por el hígado, especialmente albúmina, transferrina, prealbúmina, proteínas transportadora de retinol (RBP: Retinol Building Protein) y factores del complemento. Niveles bajos indican deplección proteica y/o menor biodisponibilidad de aminoácidos para la síntesis proteica (Fomon, 1995).

La albúmina sérica es la proteína plasmática mayoritaria, y la principal responsable del mantenimiento de la presión coloidosmótica, además de transportar metales, iones, hormonas y metabolitos (Bistrian y col., 1976). La prealbúmina es una proteína muy sensible a la desnutrición, no sólo por su corta vida media, sino por su pequeño "pool" metabólico, detectando la malnutrición en un estadio precoz (Shetty y col., 1979). No obstante, la prealbúmina parece afectarse más por la restricción energética que por el consumo proteico (Shetty y col., 1979). Así, se utiliza para valorar el estado nutricional no sólo en malnutrición proteico-calórica, sino durante el consumo de dietas muy hipocalóricas, donde muestra también valores reducidos, mientras que la albúmina no se afecta.

El RBP posee un nivel de sensibilidad semejante al de la prealbúmina para definir un estado nutricional, pero es menos específica porque hay mayor dispersión en los valores normales y es más lábil en condiciones de estrés o infección (Largey col., 1980).



Por otra parte, la transferrina es sensible al estado del hierro, y se incrementa en respuesta a una deficiencia del mismo, por lo que en esta situación se invalida, al menos parcialmente, la utilidad para evaluar el estado proteico (Ingenbleek y col., 1975).

La composición en ácidos grasos de la ingesta lipídica afecta la síntesis de colesterol y el nivel de colesterol circulante. La tasa de síntesis de colesterol y su concentración en la circulación muestran una correlación negativa (Cruz y col., 1994). El consumo de grasas ricas en AGP se asocia con una potenciación de la biosíntesis de colesterol, y menores concentraciones circulantes (Jones y col., 1994), mientras que una alta ingesta de AGS incrementa el lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol) en sangre y por tanto reduce la síntesis hepática (Jones, 1997; Dietschy y col., 1993).

La hipercolesterolemia y más específicamente, la elevación de LDL-colesterol favorece la progresión acelerada de la aterogénesis. Los indicadores de riesgo aterogénico, considerados habitualmente, son colesterol total/HDL-colesterol y LDL-colesterol/HDL-colesterol. La dieta es un factor exógeno importante que influye sobre los niveles de colesterol y lípidos plasmáticos (Muñoz, 1993).

Por último, en relación con los factores dietarios modificadores del colesterol plasmático, conviene mencionar que en los últimos años se ha demostrado que las dietas con alto contenido en fibra (20-40g/día) disminuyen el colesterol total a expensas del HDL-colesterol (Muñoz, 1993).

2.1.5.- Parámetros inmunológicos

El estudio de la inmunocompetencia se emplea cada vez con mayor frecuencia como un indicador funcional muy sensible de estado nutricional, ya que es capaz de detectar incluso malnutriciones incipientes o subclínicas (Chandra,

1991; Tojo y col., 1986).

La interacción causal entre estado nutricional y función inmune es compleja y depende de varios factores que incluyen la edad del sujeto, el tipo y duración de la malnutrición, la presencia de un déficit específico de algún nutriente, así como, el estado de salud del individuo y la existencia o no de una infección recurrente (Beisel, 1982). Además, muchas células del sistema inmune dependen para su funcionamiento de vías metabólicas que emplean varios nutrientes como cofactores; cuando se llega a un estado de malnutrición, se pueden producir simultáneamente varias deficiencias, aunque también la carencia de un solo micronutriente puede modificar la absorción o el almacenamiento de otros nutrientes (Chandra, 1992).

Las células T inductoras (CD4), son las más afectadas en los estados de malnutrición, pudiéndose encontrar valores por debajo del 40% de los obtenidos en poblaciones bien nutridas. En contraste, los linfocitos T citotóxicos supresores (CD8) sólo sufren en estas condiciones una moderada reducción (Chandra y col., 1982; Dowd y col., 1984; Tomkins, 1986; Chandra, 1992). Ambas modificaciones originan un marcado descenso del cociente CD4/CD8, convirtiéndolo en un buen índice evaluador del estado nutritivo, detectando incluso situaciones subclínicas de malnutrición (Tojo y col., 1986; Chandra, 1992).

Las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea (THRC), tanto a antígenos nuevos como de recuerdo, que valoran la inmunidad celular "in vivo", aparecen, así mismo, profundamente deprimidas en estados de malnutrición. Es muy frecuente, en estas condiciones encontrar una anergia absoluta en respuesta a bacterias de diferentes antígenos (Chandra, 1992; Cederholm y col., 1994). Se debe resaltar que se hallan alteraciones en la respuesta a THRC incluso en situaciones de deficiencias nutricionales moderadas (Roux y col., 1989; Mc Murray y col., 1981).

Diversos estudios demuestran que los macronutrientes y micronutrientes modifican la inmunocompetencia. Respecto a las vitaminas del grupo B, ejercen un efecto manifiesto sobre la competencia del sistema inmunitario, como la riboflavina, ácido pantoténico, folatos y cianocobalamina (Varela, 1989). Las vitaminas liposolubles tienen un efecto directo sobre la inmunidad celular. Así, la carencia de vitamina A puede originar una ligera reducción en el peso del timo y una menor proliferación en respuesta a mitógenos (Friedman y col., 1989; Ward y col., 1994). Algunos autores observan una correlación positiva entre las ingestas y los niveles plasmáticos de vitamina E con las respuestas a THRC, así como, una correlación negativa con el número de infecciones recientes (Chevance y col., 1985; Meydabi y col., 1990; Ghalaut y col., 1995).

Respecto a los minerales, el cinc es un elemento esencial para el buen funcionamiento del sistema inmune (Dardenne, 1986). Con relación al hierro, es imprescindible para la función de las células inmunocompetentes y, es necesario para el crecimiento bacteriano (Dallman, 1987). El efecto del hierro sobre los mecanismos de defensa parece deberse a su presencia en las metaloenzimas involucradas, tanto en los procesos líticos de las células fagocíticas, como en la proliferación de linfocitos T (Dallman, 1987).

Los estado de malnutrición parecen afectar en menor grado a la inmunidad humoral (Chandra, 1992). En situaciones de malnutrición se produce una reducción en el número de células productoras de anticuerpos y en la cantidad de inmunoglobulinas secretadas, que se atribuye al deteriorado papel de los linfocitos T colaboradores sobre la producción de anticuerpos (Chandra, 1983). Otros investigadores observan que en ciertos déficits nutricionales, la tasa sérica de inmunoglobulinas presenta valores normales e incluso ligeramente aumentados por la presencia de infecciones concomitantes. Parece existir una síntesis prioritaria de anticuerpos frente a las de otras proteínas como la albúmina, con el fin de asegurar una buena integridad funcional de linfocitos B

en individuos malnutridos (Das y Das, 1995; Hagel y col., 1995).

El sistema de complemento que constituye una opsina especial para el proceso de la fagocitosis, se afecta por malnutrición, originando una menor concentración y actividad de la mayoría de sus componentes, especialmente los factores C3, C4, C5 (Chandra, 1980; Kergoat y col., 1987).

2.2.- Consideraciones nutricionales en la edad avanzada

2.2.1.- Antropometría

En las personas de edad avanzada el estudio antropométrico puede complicarse por diversos factores como sexo, edad, raza, estilo de vida y presencia de enfermedad crónica (Kubena y col., 1991; White, 1994; Porthro y col., 1995; WHO, 1995). Además, uno de los mayores problemas para interpretar las medidas antropométricas es la escasez de valores de referencia en las personas muy mayores (Durnin y col., 1985; Chumlea y col., 1989; Petrone y col., 1991).

La definición de la edad se basa en la edad cronológica, eso es, la edad que ha vivido una persona (Schlenker, 1994). Normalmente se consideran personas mayores aquellas que tienen 65 años o más (Schlenker, 1994; Watson, 1994). En la actualidad, la expectativa de vida está aumentando y además la prejubilación, en muchas ocasiones, hace que personas que no alcanzan los 65 años, lleven una vida más sedentaria, lo que puede repercutir sobre su estado de salud.

Es bien conocido, que la estatura disminuye con la edad debido a la cifosis (Chumlea y col., 1988; Kuczmarski, 1989; Seneca Investigator, 1996). Además de la edad también influye el sexo (Schlenker, 1994; NHANES II, 1987)

y los cambios seculares, es decir, los producidos con el tiempo a medida que cada nueva generación aumenta de estatura (Chumlea y col., 1989), y todo ello puede conducir a estimaciones incorrectas.

Entre los ancianos el desequilibrio entre ingesta de energía y el gasto energético (Tremblay y col., 1989) es muy frecuente dado la escasa actividad física que realizan (Howarth y col., 1989), no siempre acompañada de una reducción de la ingesta energética (Löwik y col., 1994).

Fanelli y col. (1989), observan que la prevalencia de sobrepeso es superior en las mujeres que en los hombres mayores independientemente de la edad o el estado de pobreza (Life Sciences Research Office, Federation of American Societies for Experimental Biology, 1989). Otros autores relacionan el sobrepeso en el anciano con un incremento en el riesgo de padecer diversos trastornos crónicos, incluyendo diabetes insulino-dependiente, enfermedad cardiovascular y osteoartritis (Löwik, 1990; Rudman y col., 1989).

La validez del índice de masa corporal (IMC) como medida de adiposidad, en las personas de edad avanzada, es controvertida, dados los cambios producidos durante el envejecimiento en el peso, altura y distribución de la grasa corporal (Melchionda y col., 1992). Por un lado, el hecho de que la grasa se encuentre en mayor proporción en lugares intramusculares y abdominales, propone, en teoría, al IMC como mejor índice de adiposidad en personas mayores que el pliegue tricipital (Deurenberg y col., 1991). Sin embargo, la reducción gradual de la estatura al avanzar la edad puede conducir a una sobrestimación del IMC en los ancianos (Svanborn y cols., 1991; Seneca Investigators, 1996).

Es importante establecer un criterio adecuado que delimite tanto la definición de sobrepeso como de obesidad en las personas de edad avanzada (Schlenker, 194). La existencia del IMC elevado, no resulta sorprendente dada la

modificación que sufre la composición corporal con la edad, en el sentido de disminuir la masa magra corporal y aumentar el porcentaje de grasa (Rivero y col., 1993); hecho más acusado en las mujeres (Charo, 1995; Carbajal y col., 1993; Esquius, 1993; Ortega y col., 1992), donde el porcentaje de grasa corporal puede llegar a alcanzar el 30% (Parizcova y col., 1973).

Deurenberg y col. (1990) y Garrow (1984), afirman que los límites establecidos en adultos jóvenes de $\text{IMC} > 25 \text{ kg/m}^2$ para sobrepeso e $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ para obesidad (Bray, 1978), no serían correctos en ancianos debido a los cambios antropométricos ya comentados. Kuczmarski (1989) considera que en las personas de edad avanzada existe sobrepeso a partir de un índice superior a 26 kg/m^2 . Según Lipstchitz (1994), el rango de normalidad en personas de edad avanzada estaría entre 24 y 29 kg/m^2 y, como regla general, un IMC inferior a 22 Kg/m^2 sería causa de preocupación por bajo peso. El Nutrition Screening Initiative (1991; 1992) sugiere como IMC apropiado para los ancianos, el comprendido entre 22 kg/m^2 y 27 kg/m^2 .

En el estudio SENECA se observa que el IMC medio de los ancianos de diversos países, está comprendido entre 25 y 30 kg/m^2 , y según Schroll y col., (1997), estos individuos presentan un ligero sobrepeso. Sin embargo, esta situación varía de unos países a otros ya que cada uno adopta un criterio propio para definir la obesidad y el sobrepeso. También en mayores de 84 años, se detecta la mayor mortalidad en 5 años en individuos con un IMC inferior a 20 Kg/m^2 , y la menor en un grupo con un valor igual o superior a 30 Kg/m^2 , hecho que apoya la idea, sostenida por algunos científicos, de que el sobrepeso no es un factor de riesgo tan importante en la mortalidad de las personas muy mayores, como lo es el bajo peso (Mattila y col., 1985).

La interpretación de los pliegues cutáneos se complica en las personas de edad avanzada. En este sentido, Cohn y col. (1981) muestran que, de los 20 a los 79 años, los pliegues corporales subestiman cada vez más la grasa

corporal debido a un cambio en la distribución. Igualmente, Deurenberg y col. (1990), indican que los valores de grasa corporal obtenidos en los ancianos utilizando el grosor de pliegues cutáneos, son menores que los calculados por densitometría, debido a la mayor proporción de grasa interna en estos individuos, no valorada con los pliegues. Además, la presencia de obesidad en las personas de edad avanzada puede limitar la utilidad de estas medidas, al existir una mayor dificultad para aislar los pliegues con el lipocalibre en la forma y lugar adecuados (Bray y col., 1978).

Por otro lado, las medidas de los pliegues en ancianos varían mucho de unos estudios a otros, especialmente en mujeres (Bowman y col., 1982), observándose que disminuyen al avanzar la edad (Burr y col., 1987).

En ancianos, las medidas de las circunferencias del tronco pueden proporcionar una información más veraz de las reservas corporales de grasa que los pliegues, ya que, se observa que las correlaciones entre estos últimos y la grasa corporal, absoluta y en porcentaje, son menores en las personas mayores que en los adultos jóvenes, pues en los primeros, la proporción de grasa distribuida en el tronco es superior (Chumlea y col., 1989).

Para describir la distribución de grasa se utiliza la relación cintura/cadera (Durni y col., 1989). Redondo (1995), observa que un 11,5% de la población anciana estudiada presenta valores superiores a 1, considerado este como límite a partir del cual se observa un aumento del riesgo de morbi-mortalidad por enfermedad cardiovascular (Jones y col., 1986).

Por último, los cambios en la masa ósea pueden producir diversos grados de osteoporosis y aumentan el riesgo de fracturas óseas (Steen y col., 1989). Por una parte, a partir de los 30 o 35 años en los que se alcanza el pico máximo de masa ósea, ésta empieza a disminuir, de manera más acentuada en las mujeres postmenopáusicas, dando lugar a problemas relacionados con la

osteoporosis (Riggs y col., 1986; Heaney y col., 1982). Junto a estos cambios tiene lugar una pérdida de masa muscular esquelética que afecta a la capacidad funcional y se acentúa por la inactividad y las enfermedades asociadas con el envejecimiento (Evans, 1996; Evans y col., 1993; Holloszy y col., 1991).

2.2.2.- Necesidades y recomendaciones de energía y nutrientes

La adecuación nutricional de la dieta en personas de edad avanzada, es el resultado de una serie de factores que determinan la ingesta, la utilización de energía y nutrientes y las necesidades de los mismos. Todos estos factores son la consecuencia de diversos aspectos biológicos, ambientales y sociológicos (Roe, 1990) que a su vez pueden afectar y distribuirse de formas diferentes según el individuo (Moreiras, 1993).

Las tablas de ingestas recomendadas (IR) se han desarrollado para estimar las necesidades de energía y nutrientes, de todas las personas sanas, dependiendo de la edad, sexo y actividad física (Schlenker, 1994; Rivero, 1993). Sin embargo, en las personas de edad avanzada existen ciertas limitaciones cuando se aplican dichas IR, como la heterogeneidad entre los ancianos, los cambios fisiológicos y degenerativos asociados con el proceso de envejecimiento y con la enfermedad crónica y el frecuente consumo de fármacos (Ortega y cols., 1996; Schlenker, 1994). Por ello, aplicar las IR a un individuo o colectivo puede conllevar ciertas dificultades ya que el sujeto puede ser fisiológicamente más joven o mayor de lo que su edad cronológica sugiere y definirlo como "sano" se hace más difícil, a medida que avanza la edad (Moreiras y col., 1993).

Cuadro 1.- Ingestas recomendadas de energía y nutrientes por persona y por día para la población de los Estados Unidos (RDA) (NRC, 1989).

Edad años	Energía Kcal	Prot. g	Ca mg	Fe mg	I μg	Zn mg	Mg mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	B9 μg	B12 μg	Vit C mg	Vit .A μg	Vit D μg
H															
>51	2300	63	800	10	150	15	350	1,2	1,4	15	200	2.0	60	1000	5
M															
>51	1900	50	800	10	150	12	280	1,0	1,2	13	180	2.0	60	800	5

Cuadro 2.- Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española (Departamento de Nutrición, 1998).

Edad años	Energía Kcal	Prot. g	Ca mg	Fe mg	I μg	Zn mg	Mg mg	B1 mg	B2 mg	Niacina mg	B9 μg	B12 μg	Vit.C mg	Vit A μg	Vit.D μg
H															
60-70	2400	54	800	10	140	15	350	1.0	1,4	16	200	2.0	60	1000	5
>70	2100	54	800	10	125	15	350	0.8	1,3	14	200	2.0	60	1000	5
M															
60-70	1785	41	800	10	110	15	300	0.8	1,1	12	200	2.0	60	800	5
>70	1700	41	800	10	95	15	300	0.7	1,0	11	200	2.0	60	800	5

En general, las necesidades nutricionales en la edad avanzada, como en cualquier otra edad, son aquellas que permiten mantener al individuo en un peso corporal próximo a su peso ideal, con una actividad física adecuada y con una buena salud. Sin embargo, dichas necesidades son difíciles de conocer y se basan, generalmente en extrapolar datos correspondientes a estudios hechos en adultos jóvenes. Además, en las personas mayores existen amplias variaciones en la capacidad de ingerir, digerir, absorber y utilizar nutrientes lo que, en parte, dificulta generalizar sobre sus recomendaciones (Schlenker, 1994; Moreiras y col., 1993).

La ingesta de alimentos de los grupos o individuos puede evaluarse en función de diversos criterios de idoneidad, que se irán detallando al estudiar los nutrientes. En los distintos países se han elaborado guías de alimentos, que indican un perfil de los tipos y cantidades de los mismos que deben consumirse al día. Así, en Estados Unidos se emplea la Pirámide de los Alimentos (Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service, 1992) para la población adulta. Sin embargo, Russell y cols. (1999), han propuesto una modificación de esta pirámide para las personas mayores de 70 años, en donde se observa que las recomendaciones más destacables a partir de esa edad son consumir 8 vasos de agua y suplementos de calcio, vitamina D y B₁₂. En España, para la población adulta, se utiliza como guía, entre otras, el Rombo de la Nutrición (Requejo y Ortega, 1996), que sugiere unas pautas para la nutrición correcta de las personas mayores y se resalta la importancia de consumir al menos dos litros de agua al día.

A pesar de las variaciones regionales que existen en nuestro país, el conjunto de la población consume alimentos que pueden identificarse con la dieta mediterránea, alto consumo de frutas, verduras y pescados, así como una baja ingesta de grasas saturadas y colesterol (Grande, 1991). Sin embargo, en los últimos años se está produciendo una modificación de los hábitos alimentarios, de tal modo que está aumentando el contenido en grasas y azúcares refinados de la dieta (Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid, 1998; Drewnowski, 1991).

2.2.2.1.- Requerimientos energéticos

Las necesidades calóricas guardan una estrecha relación con la velocidad de crecimiento y con la actividad física. Las amplias variaciones individuales dificultan el poder establecer normas aplicables a toda la población (Hernández, 1993b). De hecho, en las personas mayores, la pérdida de tejido metabólicamente activo y la disminución de actividad física, conduce a que

dichas necesidades sean menores, evitándose así el aumento de peso; sin embargo, si se reduce la ingesta calórica se pueden producir deficiencias de otros nutrientes como vitaminas y minerales, cuyas necesidades siguen siendo las mismas o incluso pueden estar aumentadas en la población anciana (Schlenker, 1994).

En este sentido, Bidlack y col. (1990), afirman que con la edad se producen una serie de cambios como el peso y la composición corporal (Forbes y col., 1988), la menor actividad física (Horwath y col., 1989) y metabolismo basal (Vaughan y col., 1991) que hacen que los requerimientos nutricionales de energía desciendan entre un 15 y un 20% respecto a los adultos más jóvenes; así el anciano modifica su ingesta calórica para adaptarse a las menores necesidades de energía (Redonodo, 1995; Black y col., 1991; Löwik, 1989). Sin embargo, otros autores como Power y Folk y col., (1992) consideran que las recomendaciones dietéticas para un anciano sano no difieren de las recomendaciones de un adulto más joven.

En cuanto al primer postulado del párrafo anterior, cabe señalar que en los últimos años, las RDAs de energía para la población norteamericana, refieren una menor ingesta de energía para las personas mayores de acuerdo al menor gasto en reposo y menor actividad física, señalando además, diferentes RDAs según dos grupos de edad, de 51 a 75 años y de 76 años en adelante (RDAs, 1989). Las IR españolas, refieren una ingesta energética de 2400 kcal/d en varones y 1875 kcal/d en mujeres, de 60 años y más (Departamento de Nutrición, 1998). Por tanto, la ingesta de energía parece disminuir a medida que se incrementa la edad (Heseker y cols., 1994; Munro, 1989).

En ciertos estudios prospectivos en ancianos se ha puesto de manifiesto que la ingesta calórica es insuficiente tanto en hombres como en mujeres (Baumgartner y col., 1996; Ortega y col., 1996; Wright y col., 1995; Mowé y col., 1994). Así, Ortega y col. (1994) encuentran en ancianos que un 65% de

hombres y 69% de mujeres no alcanzan las IR para energía. En el Baltimore Longitudinal Study (1988), el consumo de energía varía desde 2700 kcal/d a los 30 años hasta 2100 kcal/d a los 80 años. Mientras que en el estudio NHANES II (1989), a partir de los 65 años, la ingesta media fue de 1829 kcal/d en los hombres y 1259 kcal/d en las mujeres. Cabe señalar que a pesar de este hecho, la ingesta energética de ancianos españoles parece ser más adecuada que la de ancianos europeos que presentan una peor situación (Schroll y col., 1997; Euronut SENECA Investigators, 1991).

Inevitablemente, como se comentó al principio, la disminución en el consumo energético se asocia con una baja ingesta de nutrientes y un aumento del riesgo de deficiencias nutricionales (Sastre, 1999; Fischer y Johnson, 1990). Así, Moreiras (1989), en un estudio de la dieta media española, observa que consumiendo el mismo tipo de alimentos pero en cantidades menores, resudiéndose así la energía, la práctica totalidad de los nutrientes no alcanzan las IR.

La ingesta inadecuada de energía y nutrientes en el anciano, puede deberse a la ignorancia de cuales son sus necesidades calóricas, o bien a la pobreza que influye en los alimentos a su alcance y el aislamiento social, cuyo resultado es un menor interés por la alimentación (SENECA investigators, 1991; Munro, 1983).

Por otra parte, es frecuente encontrar la situación contraria, es decir, una ingesta elevada de calorías que unida a una actividad física baja (Pannemans y col., 1995) pueden reducir la expectativa de vida y conducir a diversas patologías como la obesidad (Löwik, 1994), esta a su vez se relaciona con un riesgo de hipertensión arterial y de enfermedad cardiovascular (Zamboni y col., 1997; Einhorn y col., 1988). En los ancianos el exceso de ingesta calórica se suele realizar a expensas de alimentos ricos en hidratos de carbono sencillos y de grasas (Rojas y col., 1985). Sin embargo, aunque un alto consumo de

energía suele conducir a obesidad diversos estudios indican que tanto los obesos como individuos de normopeso, consumen la misma energía (Redondo, 1995; Millery col, 1994; Miller y col., 1990).

2.2.2.2.- Macronutrientes

2.2.2.2.1.- Proteínas

Las proteínas de la dieta participan en procesos anabólicos proporcionando los aminoácidos necesarios para construir y conservar tejidos corporales, así como en otras funciones metabólicas especiales (Young y col., 1975). En el momento actual, una disminución relacionada con la edad en la síntesis total de proteínas se considera un fenómeno universal (Ward y col., 1991; Morley y col., 1988; Fukagawa y col., 1987). Además, la masa corporal media es menor, y los requerimientos de proteína de los ancianos podrían ser inferiores (Moreiras y col., 1996), sin embargo, algunos autores como Bidlack y cols., (1986) indican que no parecen tener lugar.

Por otra parte, la utilización proteica es menos eficaz y ello justificaría que las recomendaciones sean similares a los adultos jóvenes, es decir, 1 g/kg de peso corporal (NCR, 1990, Trichopoulou y col., 1990). Las RDAs establecen tasas de 0,8 g/kg de peso/día, que pueden ser adecuadas siempre que exista un aporte de energía en la dieta correcto (Sastre, 1999).

Para los españoles mayores de 60 años, las IR para proteínas son de 54 g/d para los varones y 41 g/d para las mujeres (Departamento de Nutrición, 1998). Se recomienda que la contribución de las proteínas a la energía de la dieta no supere el 15% del total de las calorías (Grande y col., 1991; Moreiras-Varela y col., 1990). Horwath (1989) indica, sin embargo, que la proteína no es un nutriente de riesgo en las personas de edad avanzada. Este hecho, se ha puesto de manifiesto en el estudio Euronut SENECA (SENECA investigators,

1991), en el cual la ingesta media de proteína, tanto en hombres como en mujeres, en la mayor parte de las ciudades, era apropiada o excedía los diversos estándares empleados en Europa (Trichopoulou y col., 1990).

En España, al igual que en otros países desarrollados, el consumo proteico medio es muy elevado y supera con creces las IR (Moreiras y col., 1993; Varela y col., 1991; Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: National Food Survey Committee, 1988). Así, Ortega y col. (1994), Payette y col. (1991) y Munro y col. (1987), encuentran una ingesta proteica elevada en diversos colectivos de ancianos no institucionalizados.

Se debe considerar que la ingesta de proteínas no debe superar el doble de las IR para cada grupo de edad (NCR, 1989; Nutr Review, 1989), ya que el consumo de más proteína de la necesaria supone un aumento del riesgo de enfermedades coronarias y algunos tipos de cáncer (Ortega y col., 1994; Grundy, 1987, ch. 59). Además, Hostetter (1982), sugiere que una dieta sólo rica en proteínas, puede inducir hiperperfusión e hiperfiltración renal crónica y de ese modo, contribuir al deterioro funcional y estructural del riñón anciano.

En las personas de edad avanzada, uno de los problemas para alcanzar un estado proteico óptimo puede ser una ingesta calórica relativamente baja (Redondo, 1995; Schlenker, 1994; Black y col., 1991; Löwik, 1989) que puede poner, además, en peligro la ingesta de otros nutrientes como el cinc, cobre y hierro (NCR, 1989).

2.2.2.2.- Lípidos

Los lípidos se almacenan en el organismo en forma de triglicéridos, fundamentalmente en el tejido adiposo (Bjorntorp y col., 1991). Las grasas actúan como elementos estructurales, vehiculizan vitaminas liposolubles,

proporcionan ácidos grasos esenciales que intervienen en la regulación de la concentración plasmática de lípidos y lipoproteínas, además, son necesarias para la síntesis de esteroides y para el crecimiento (Burke y col., 1989; Moreiras y col., 1995; Dupont y col., 1991).

Cuando la dieta tiene un contenido de grasa inferior a un 25% de su valor calórico, no va a ser apetecible ni aceptada por la mayoría de las personas (Grande y col., 1991). Si se reduce la grasa de una dieta por debajo del 20% disminuye en exceso la ingesta de vitaminas liposolubles (Dupont, 1991) y puede ponerse en peligro el "status" vitamínico del anciano.

La dieta de las sociedades desarrolladas, sin embargo, se caracteriza por su alto contenido en grasa. En Estados Unidos, el 38% de las calorías totales de la dieta proceden de los lípidos (Schlenker, 1994). Este excesivo consumo de grasa favorece la aparición de una serie de problemas como obesidad (NCR, 1989; Dietary Guidelines, 1990), alteraciones digestivas y arteriosclerosis (Herrero, 1989) y representa un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular (Dupont, 1991; Dietary Guidelines, 1990). Ortega y cols. (1995), observan en mayores de 60 años, que el porcentaje de energía procedente de los lípidos fue de un 36,5%, siendo más alta que la indicada por otros autores (Payette y col., 1991; Löwik y col., 1992).

Moreiras y cols. (1990), encuentran que la ingesta media española es de 112,6 g/d de grasa, mientras Redondo (1995) sugiere que no siempre se alcanza esta cifra, ya que el consumo de lípidos está influenciado por la situación social del colectivo (Moreiras y col., 1993; Ortega y col., 1992, Payette y col., 1991). De hecho, existen diferencias cuando se comparan ancianos institucionalizados con aquellos de vida independiente, siendo la ingesta de lípidos mayor, en los primeros (Redondo, 1995), aunque también se encuentra la situación contraria (Löwik y col., 1992).

Los lípidos de la dieta proporcionan ácidos grasos (Salleras, 1995), recomendándose que la ingesta de ácidos grasos saturados (AGS) no supere el 10% de las calorías totales de la dieta, siendo probable que una reducción al 7% u 8% del aporte calórico, produzca mayores beneficios para la salud (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990; NCR, 1989; National Heart, Lung, Blood Institute, 1988). En cuanto a la ingesta de ácidos grasos monoinsaturados (AGM), debe ser al menos un 10% del total de las calorías (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990) y respecto a los poliinsaturados (AGP), no sobrepasar el 10% y que la ingesta media se mantenga alrededor del 7% del total de las calorías (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990; NCR, 1989; National Heart, Lung, Blood Institute, 1988).

Los AGS se encuentran en mayor proporción en los productos lácteos, cárnicos y algunos aceites vegetales, como coco y palma. Se han relacionado estos ácidos con la aterosclerosis ya que incrementan el colesterol total y la LDL-colesterol, disminuyendo la HDL-colesterol (Mataix, 1995; Dupont, 1991; Nutr Review, 1989). Por otra parte, los AGM se encuentran de manera abundante en aceite de oliva (Nut Rev, 1989) y su consumo ayuda a reducir los niveles de tanto de LDL-colesterol como de triglicéridos (Faure, 1990, Nutr Rev, 1989).

Por último, los AGP se dividen en dos familias, ácidos grasos w-3, que se encuentran en pescados marinos de agua fría y en aceites vegetales y la familia w-6 en aceites vegetales como maíz, cártamo, soja y girasol. Los ácidos de la serie w -3 tiene un papel en la disminución de la concentración de triglicéridos en el plasma (Varela, 1991b), mientras que la familia w-6 disminuye la LDL-colesterol cuando sustituyen a los AGS, pero son más efectivos reduciendo los niveles elevados de triglicéridos (Faure, 1990, Nut Review, 1989).

También, los AGP actúan sobre la presión sanguínea, así, Margetts y col., (1988), han observado que dietas con alto contenido en ácidos grasos w-6

tienen un efecto hipotensor debido a la modificación del cociente AGP/AGS y dicho efecto sólo aparece cuando se consumen cantidades elevadas de pescado (Knapp, 1989). Margolin y col. (1991), en ancianos hipertensos que fueron sometidos a dietas bajas en grasa y colesterol suplementadas con AGP, la suplementación con w-3 y w-6, disminuye la presión sistólica y diastólica a valores más seguros.

Ortega y cols. (1995), encuentran en ancianos españoles que el porcentaje de energía derivado de los AGS y AGP es más bajo y el de los AGM más alto que los observados en otras poblaciones (Payette y col., 1991; Löwik y cols. 1992).

En cuanto a la ingesta de colesterol en el anciano, debe ser inferior a 300 mg/d, aunque reducciones hasta 200 mg/d o menos, podrían ser beneficiosas (Ministerio de Sanidad y Consumo, 1990; NCR, 1989). Las fuentes de colesterol en los alimentos son la yema del huevo, algunos mariscos, y en menor grado carnes y productos lácteos (Nut Rev, 1989). Sin embargo, Chandra (1991) y Moreley y col. (1988), sugieren que una restricción estricta de grasa y de colesterol como medida para reducir los niveles séricos de colesterol, podría comprometer la ingesta de energía y nutrientes de las personas mayores. En un estudio de ancianos españoles, un 35,7% de hombres y un 15,9% de mujeres presentan una ingesta de colesterol mayor de 300 mg/d, siendo la ingesta similar a otros grupos de población (Payette y col., 1991; Löwik y cols. 1992).

2.2.2.2.3.- Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono tienen como función primordial aportar energía, aunque con un rendimiento menor que el de la grasa (Moreiras y col., 1995). Se almacenan en el organismo en depósitos de tamaño limitado y esto hace que las reservas de los mismos sean menores (Coyle y col., 1991). Es importante

recordar que la glucosa es la principal fuente de energía de muchos tejidos corporales, incluyendo el cerebro y el sistema nervioso (Hargreaves y col., 1991; Schlenker, 1994), pero es bien sabido que no existe una necesidad absoluta de consumir carbohidratos ya que otros componentes de la dieta pueden convertirse en glucosa (RDAs, 1989).

En los últimos años, se ha observado un cambio en el patrón de calidad nutricional, pasando de una alimentación basada en cereales, legumbres, aceite de oliva, patatas, frutas, hortalizas de temporada y huevos, a otra en la que disminuye la participación de elementos hidrocarbonados, a expensas fundamentalmente de las patatas y cereales, y aumenta considerablemente el consumo de carne, fruta y derivados lácteos (Boletín Epidemiológico de CAM, 1998). Ello conlleva una alteración en el perfil calórico de la dieta en general, y de la de los ancianos en (Moreiras, 1996; Ortega y col., 1996; Redondo, 1995).

Para prevenir los efectos de una baja ingesta de este macronutriente las recomendaciones son de 50-100 g/d (NCR, 1989). Sin embargo, para equilibrar el perfil calórico, sería recomendable ingerir una cantidad equivalente al 55-60% de la ingesta energética total, al menos 250 g en una dieta de 2000 kcal/d, ya que de este modo se consigue mayor glucógeno muscular y resistencia al ejercicio (Maughan y col., 1990). Según Aranceta y col. (1994), la ingesta media de hidratos de carbono en la población madrileña es de 254 g/d.

Moreiras y col., (1993), Ortega y cols., (1992), Ortega y cols., (1995), observan que los ancianos, que vivían independientes y en instituciones tienen un consumo de hidratos de carbono ligeramente inferior o bien ajustado a lo adecuado. Estos mismos autores ponen de manifiesto que los varones consumen más carbohidratos que las mujeres (Moreiras y col., 1993; Ortega y col., 1992a; Redondo, 1995; Payette y col., 1991). Sin embargo, el estudio NHANES II (Schlenker, 1994) indica que las mujeres mayores obtienen una parte más importante de sus kilocalorías de los hidratos de carbono que los

hombres mayores.

El estudio longitudinal SENECA (Moreiras y col., 1996), realizado en 1988/89 y repetido en 1993, encuentra una ligera disminución en la ingesta diaria total de carbohidratos a lo largo del estudio, aunque el consumo de este macronutriente es alto.

2.2.2.3.- Micronutrientes

2.2.2.3.1.- Vitaminas

Está bien establecido que la deficiencia vitamínica está presente en las personas mayores, resultando más importante cuando la ingesta dietética es inadecuada (Rudman y col., 1989). Los estudios sobre micronutrientes y edad indican que las vitaminas juegan un papel significativo en la prevención o el retraso de las enfermedades degenerativas relacionadas con la vejez. Por otra parte, no existen demasiados estudios encaminados a hacer recomendaciones globales de ingesta de vitaminas en dosis farmacológicas, orientadas a la prevención de enfermedades (Wilson y col., 1995; Hartz y col., 1992; Degroot y col., 1991; NRC, 1989; Suter y col., 1987).

2.2.2.3.1.1.- Vitaminas hidrosolubles

Tiamina o vitamina B₁

El pirofosfato de tiamina, forma coenzimáticamente activa de la vitamina B₁ desempeña un papel importante en el metabolismo de los neurotransmisores; además, interviene en el control de la transmisión nerviosa y en el metabolismo de los ácidos grasos (Schlenker, 1994). Todos los alimentos,

menos los muy refinados, contienen tiamina, aunque en cantidades moderadas. Son buenas fuentes de dicha vitamina, la carne de cerdo, las vísceras y los cereales, especialmente si estos son integrales (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991).

Los requerimientos de vitamina B₁ en la dieta, son proporcionales a las calorías suministradas por los hidratos de carbono. En las personas de edad avanzada esta ingesta, a menudo, puede estar disminuida y por tanto podrían producirse deficiencias de tiamina (Redondo, 1995). Para evitar esta situación, se aconseja ingerir 0,4 mg/1000 kcal. Las IR para esta vitamina son de 1 mg/d para varones y 0,8 mg/d para mujeres de 60 años y más (Departamento de Nutrición, 1998). Las ingestas pueden estar aumentadas por consumo de té o café, o por sustancias antagónicas de la vitamina (Linder y col., 1988).

La ingesta de tiamina descende con la edad (Schlenker, 1994; Bidlack, 1990; Brubacher, 1983). Según Schlenker (1994), este déficit en la ingesta de tiamina puede ser debido más al descenso en la ingesta calórica que a un cambio en el tipo de alimentos consumidos. En el estudio SENECA (SENECA investigators, 1991) se observa que, en general, la ingesta media de vitamina B₁ en los hombres excede a las de las mujeres ancianas, además, un porcentaje elevado de estas mujeres podrían tener riesgo de deficiencia.

El cuadro clínico asociado a su déficit prolongado se conoce como beriberi y los principales síntomas afectan a los sistemas nervioso y cardiovascular. Entre los signos característicos se pueden citar confusión mental, debilidad muscular, ataxia, parálisis periférica (Le Grusse y col., 1995; Platt, 1967). La deficiencia de tiamina también puede provocar la aparición de anorexia (Poleman y col., 1991) y contribuir a empeorar el apetito de los ancianos, que frecuentemente suele estar disminuido (Chandra, 1991).

Riboflavina o vitamina B₂

La riboflavina forma parte de dos coenzimas de flavina: el mononucleótido de flavina y el dinucleótido de flavina-adenina, que catalizan diversas reacciones de oxidación-reducción en el organismo (Schlenker, 1994; Mc Cormick, 1988). Entre las principales fuentes de vitamina B₂ se encuentran las vísceras, los productos lácteos y algunos tipos de pescado (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991).

Se recomienda un consumo de riboflavina de 1,4-1,3 mg/d en los hombres y 1,1-1,0 mg/d en las mujeres mayores de 60 años (Departamento de Nutrición, 1998). Si las recomendaciones se refieren al consumo calórico, correspondería unos 0,6 mg por cada 1000 kcal.

La población anciana americana cuya ingesta media de energía se ajusta a las RDAs, presentan una adecuada ingesta de vitamina B₂ (Schlenker, 1994). Sin embargo, a diferencia de los americanos, en otros grupos de ancianos, incluidos los españoles, la deficiencia en riboflavina es bastante frecuente (Ortega y cols., 1995; Ortega y col., 1992b; Bidlack, 1990; Garry y cols. 1982). En el estudio SENECA (1991), también se ha puesto de manifiesto este hecho, particularmente en las mujeres. Por el contrario, en otro estudio de ancianos españoles institucionalizados, se superan las IR para esta vitamina (Montellano y cols., 1995).

Vitamina B₆

La vitamina B₆ o piridoxina es una importante coenzima en el metabolismo de proteínas y grasas, interviene en la síntesis de ADN y ARN;

también es necesaria para la conversión de triptófano en niacina y para el balance de electrolitos. Además, participa en la función inmune, en la formación de hemoglobina y en el funcionamiento de las células nerviosas, mediante la síntesis de neurotransmisores (Le Grusse y col., 1995; Schlenker, 1994; Tucker y col., 1995).

Como las otras vitaminas del grupo B, la piridoxina está presente en numerosos alimentos. Las concentraciones más elevadas se encuentran en la levadura y el germen de trigo. En la alimentación habitual, las fuentes más importantes son carne, salmón, hígado y yema de huevo. Los productos lácteos y los cereales la contienen en menores proporciones. La mayor parte de las frutas y legumbres son pobres en vitamina B₆, exceptuando el plátano, la coliflor y las judías verdes que contienen cantidades mayores (Le Grusse y col., 1995; Manore y col., 1990).

Las necesidades de piridoxina dependen de la cantidad de proteína, y por tanto se recomienda 1,2 mg/d de vitamina B₆, cuando las ingestas proteicas no sobrepasen los 100 g/d. Si estas ingestas son superiores, situación por otra parte frecuente en las sociedades desarrolladas (Varela y Moreiras-Varela, 1986), es más seguro mantener un consumo diario de piridoxina de 2 mg/d, siendo igual para adultos que para personas de edad avanzada (NCR, 1989).

En el estudio SENECA (SENECA investigators, 1996), se indican unas ingestas inadecuadas para piridoxina en los ancianos europeos, que no corresponde con lo observado por otros autores (Van der Wielen y col., 1995). Según Amorin Cruz y col. (1996), esta situación se podría explicar por la aplicación de unos valores de referencia que son demasiado bajos.

La deficiencia de vitamina B₆ no suele aparecer sola, sino asociada a otras vitaminas del complejo B (Mc. Cormick, 1988). Munro y col. (1987),

observan que las deficiencias de piridoxina entre la población anciana son frecuentes debido a que sus necesidades aumentan con la edad. Las alteraciones en dicha población han sido relacionadas con un incremento del riesgo de enfermedad cardiovascular, alteraciones inmunológicas y desordenes mentales (Löwik, 1990).

Ácido fólico

Los folatos, es un término genérico que se refiere a la familia de compuestos que tienen una estructura y acción biológica similares al ácido fólico o ácido pteroilglutámico o vitamina B₉ (Le Grusse y col., 1995; Schlenker, 1994). El ácido fólico está presente en cantidad abundante en las hojas de vegetales, en forma de poliglutamatos, de ahí que se hable de folatos. Los frutos secos son particularmente ricos, así como el hígado, y las espinacas (Le Grusse y col., 1995; Poleman y cols., 1991).

Las IR se cifran en 200 µg/d de folatos para personas mayores de 60 años, tanto hombres como mujeres (Departamento de Nutrición, 1998). Los suplementos en folatos podrían ser necesarios, siempre bajo control médico, para aquellos ancianos que no pueden consumir una dieta variada rica en vegetales.

Las ingestas bajas en folatos se consideran relativamente frecuentes en las sociedades desarrolladas, aunque es posible que este déficit sea debido a una estimación incorrecta del contenido de esta vitamina en los alimentos (Finglas y col., 1990), dado que el ácido fólico se destruye con el calor y la luz (Castillo y col., 1986).

En muchos casos los folatos se asocian con deficiencias en vitamina C, ya que ambos se encuentran en frutas y verduras frescas (Rojas y col., 1985).

La atrofia gástrica y un tratamiento farmacológico severo, que incluya antiácidos, diuréticos y agentes antiinflamatorios pueden afectar la absorción y utilización del ácido fólico (Rivero y col., 1993).

En general, la deficiencia de folatos suele ser frecuente en los ancianos (Ortega y col., 1992,1993b, Löwik y cols., 1990) y se asocia a defectos en la síntesis de ADN, con aparición de anemia megaloblástica (Rosenberg y col., 1982) o anemia macrocítica (Herbert y Colman, 1988; Ortega y col., 1993ab), siendo la población con demencia particularmente afectada por niveles bajos de fólico.

Vitamina B₁₂

La vitamina B₁₂ o cobalamina interviene en la maduración de los glóbulos rojos y en el metabolismo celular, favorece la absorción de hierro y es necesaria para el metabolismo del tejido nervioso y la replicación del ADN (Salleras, 1995; libro, 150).

La principal fuente dietética de esta vitamina son los productos animales, sobre todo carne de hígado y productos lácteos. Las bacterias, hongos y algas pueden sintetizar esta vitamina, mientras que las plantas superiores y los animales son incapaces de hacerlo (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991). El Departamento de Nutrición (1998) recomienda un consumo de 2 µg/d de cianocobalamina para la población adulta.

Tucker y col. (1995) sugieren que las deficiencias de cobalamina se pueden asociar más a problemas de malabsorción que a una dieta desequilibrada, aunque la ingesta de vitamina B₁₂ es a menudo baja en una proporción elevada de ancianos. De igual modo, Garry y col. (1982), observan en los mayores que no siempre se alcanzan las IR de cobalamina. Sin embargo,

otros autores indican que las personas de edad avanzada no suelen presentar niveles bajos de esta vitamina (Moreiras y col., 1986, Ortega y col., 1993ab). Incluso en ancianos institucionalizados aparecen ingestas superiores a las IR para esa población (Montellano y cols., 1995).

Russell y cols., (1999), afirman que la vitamina B₁₂ de los alimentos no es absorbida eficientemente en algunos ancianos debido a una gastritis atrófica, que estiman afecta a un 10-30% de la población americana (Hurwitz y cols., 1994; Krasinski, 1986). En la Pirámide de Alimentos americana para mayores de 70 años (Russell, 1999), se recomienda tomar un suplemento de vitamina B₁₂ para promover una salud óptima.

La deficiencia de vitamina B₁₂ origina anemia megaloblástica macrocítica, que se caracteriza por síntomas neurológicos debido a la desmielinización de la médula espinal (Herbert y col., 1988; Cooper y col., 1987).

Vitamina C

La vitamina C o ácido ascórbico participa en la formación de radicales libres oxigenados, que aseguran una protección contra los agentes oxidantes tóxicos para la célula y puede ayudar a prevenir el desarrollo de placas ateroscleróticas y cataratas, problemas que son de gran importancia en el colectivo de ancianos (Le Grusse y col., 1995; Schlenker, 1994). También influye sobre la funcionalidad de leucocitos y macrófagos, y por tanto en la respuesta inmune, así como en la cicatrización de heridas y en reacciones alérgicas (Van der Beek y col., 1991). Además, interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes y glóbulos rojos, favorece la absorción de hierro y participa en la síntesis de corticoides (Salleras, 1995).

Todos los vegetales contienen esta vitamina pero en cantidades muy variables. Se encuentra también en hígado, así como en leche, carne y

pescado, aunque en estos últimos en cantidades pequeñas. Tiene el inconveniente de ser muy lábil y destruirse fácilmente por oxidación, y en presencia de hierro, así como por temperaturas elevadas, perdiéndose en gran parte durante los procesos culinarios (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991).

El Departamento de Nutrición (1998), estima que las IR de vitamina C son de 60 mg/d. El consumo de vitamina C en España es elevado por la alta ingesta de alimentos crudos, lo que hace que esta deficiencia sea infrecuente, aunque puede darse en determinados colectivos de ancianos (Jacob, 1988).

Schmuck y cols., (1996) observan que un 85% de mujeres hospitalizadas por fractura presentan ingestas menores que las IR. Sin embargo, Montellano y cols. (1995) encuentran para una población de ancianos, hombres y mujeres, hospitalizados que las ingestas son superiores a las IR. De igual modo, la evaluación de 260 personas mayores institucionalizadas en Boston reveló que sólo nueve estaban consumiendo menos del 67% de las RDA (Sahyoun, 1988).

Se debe considerar que el ácido ascórbico es probablemente el nutriente más ampliamente consumido como suplemento vitamínico por las personas de edad avanzada (Jacob y col., 1988). Sin embargo, el efecto beneficioso de tan alto consumo es cuestionable ya que una ingesta superior a 160 mg/d de vitamina C, se asocia con ligeros aumentos de los niveles plasmáticos de esta vitamina (Bidlack y col., 1986).

Herbeth y col. (1992) estudian la suplementación de vitamina C y su relación con el sistema inmunitario, y no encuentran una posible asociación, mientras que otros estudios ponen de manifiesto un efecto beneficioso (Chandra, 1991; Lesourd y col., 1990).

La deficiencia de esta vitamina puede llegar a producir escorbuto,

enfermedad grave caracterizada por debilidad de las estructuras de colágeno, apareciendo hemorragias capilares generalizadas (Le Grusse y col., 1995; Hornige y col., 1975).

Niacina

La vitamina PP o niacina corresponde a dos compuestos, el ácido nicotínico y la nicotinamida, y es el precursor de la nicotinamida adenín dinucleotido (NAD) y nicotinamida adenín dinucleotido fosfato (NADP) (Le Grusse y col., 1995; Linder y col., 1988). El NAD participa en reacciones de oxido-reducción, el NAD y NADP intervienen de forma activa en los mecanismos de respiración intracelular colaborando en el metabolismo de los principios inmediatos (García y col., 1986).

La niacina está presente en la mayoría de los alimentos, existiendo en cantidades importantes en leguminosas, frutos secos, hígado, carne de pollo y pescado; además, los alimentos con un alto contenido en triptófano, como los productos lácteos, son también una buena fuente de esta vitamina al ser este aminoácido su precursor (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991).

Las IR de esta vitamina, por intervenir en el metabolismo energético, se calculan en función de dicho metabolismo y se aconseja un consumo de 6,6 mg/1.000 kcal consumidas. Cuando las personas son mayores de 60 años se establecen unas IR de 16 mg/d para varones y 12 mg/d para mujeres (Departamento de Nutrición, 1998). La ingesta media de la población española suele superar el 100% de las IR (Varela y col., 1986), y en general, no suele existir déficit de esta vitamina.

En los últimos años las necesidades y el metabolismo de la niacina en las personas de edad avanzada han recibido poca atención, debido probablemente

a un escaso déficit; sin embargo, en Estados Unidos, más de un tercio de las personas mayores con un nivel bajo de ingresos consumen menos del 67% de las RDA para niacina (Schlenker, 1994).

La deficiencia de niacina origina dermatitis, diarrea, inflamación de las mucosas y, en los casos graves, demencia. La pelagra es un síndrome deficitario que se asocia con niveles bajos de equivalentes de niacina y de otras vitaminas del grupo B (Harris, 1991).

Por otra parte, el consumo de dosis elevadas de niacina provoca vasodilatación, fibrinólisis e hipocolesterolemia que pueden tener una acción beneficiosa en algunas patologías cardiovasculares (Kannel, 1986).

2.2.2.3.1.2.- Vitaminas liposolubles

Vitamina A

La vitamina A o retinol tienen un papel muy importante en el organismo e interviene en la función visual, en el mantenimiento y reparación de los tejidos epiteliales (Schlenker, 1994), así como, en la conservación de la integridad del sistema inmunológico (Wilson y col., 1995; Goodman y col., 1984). También está implicada en el crecimiento óseo y es necesaria para el correcto desarrollo del sistema nervioso (Salleras, 1995). Se aporta al organismo como vitamina A preformada, encontrándose únicamente en alimentos de origen animal, y en forma de carotenoides en frutas y verduras (Schlenker, 1994). Entre las principales fuentes de esta vitamina se encuentra el hígado, las verduras y las grasas (Le Grusse y col., 1995; Pickle y col., 1985).

El Departamento de Nutrición (1998) recomienda para personas mayores de 60 años, la ingestión de 1000 µg/d de vitamina A para varones y 800 µg/d

para mujeres. Los datos del estudio SENECA sugieren que 600 $\mu\text{g/d}$ de vitamina A serían suficientes para cubrir los requerimientos diarios de las ancianas y para los hombres 700 $\mu\text{g/d}$ (DeGroot y col., 1991).

Los depósitos de vitamina A en hígado se mantienen a lo largo de toda la vida en la mayoría de las personas e incluso aumentan con la edad. Esta parece ser la razón por la cual los niveles séricos no reflejan la ingesta de este nutriente (Bidlack, 1990). Suter y Russel (1987), afirman que las personas de edad avanzada son capaces de mantener los depósitos corporales de vitamina A, aunque sus ingestas sean ligeramente inferiores a las IR (Wilson y col., 1995).

El estudio SENECA pone de manifiesto que existe una gran variabilidad en la ingesta de vitamina A, en diferentes países europeos. Así, es más alta en los países del norte que en los del sur, debido probablemente a un consumo más elevado de leche y derivados (Amoring Cruz y col., 1991). Russell y col. (1993) indican que las recomendaciones para la vitamina A en la dieta de los mayores podría ser demasiado elevadas.

Vitamina D

La vitamina D o calciferol interviene en la absorción y utilización del calcio y fósforo para la mineralización de huesos y dientes y regula los niveles sanguíneos de calcio (Le Grusse y col., 1995; Salleras, 1995). Los alimentos y sobre todo los vegetales contienen poca vitamina D, presentando un mayor contenido de esta vitamina los pescados grasos, huevos, hígado y mantequilla (Le Grusse y col., 1995; Schlenker, 1994).

Las IR de vitamina D se sitúan en 5 $\mu\text{g/d}$ (Departamento de Nutrición, 1998), al igual que las establecidas por la NCR (1989), debido quizá a que los ancianos son un grupo de población que se someten poco a la luz solar y en los

que, además, la síntesis de vitamina D cutánea está disminuida (Webby col, 1990; Munro y col., 1987).

La ingesta de vitamina D, en personas de edad avanzada, está estrechamente relacionada con las ingestas de calcio (Schlenker, 1994). La síntesis cutánea de vitamina D cubre una parte más o menos importante según los hábitos alimentarios, el modo de vida, la estación y el clima. Esta parte es difícil de evaluar pero representa más del 50% de las necesidades (Webb y col., 1988).

Ortega y col. (1994), encuentran en un grupo de ancianos ingestas de vitamina D inferiores a las IR para la población española, mientras otros autores, afirman que la deficiencia de vitamina D es una de las más comunes entre la población anciana (Chandra, 1991; Löwik y col., 1990a). En la Pirámide de Alimentos Americana (Russell, 1999), se recomienda suplementos de vitamina D para promover la salud en los mayores de 70 años.

Vitamina E

La vitamina E es el término genérico utilizado habitualmente para designar a los diferentes tocoferoles (Le Grusse y col., 1995). Actúa como antioxidante captando radicales libres y previniendo el daño tisular y la hemólisis (Salleras, 1995) y mejora la respuesta inmune en ancianos (Tucker y col., 1995).

Se consideran productos ricos en vitamina E los aceites vegetales, margarinas vegetales, germen de trigo, nueces y vegetales de hojas verdes (Le Grusse y col., 1995; Poleman y col., 1991; Bauerfeind y col., 1980). Dada su amplia distribución en los alimentos es poco frecuente encontrar ingestas deficitarias de esta vitamina (Sutter y col., 1987).

El Departamento de Nutrición (1998), recomienda una ingesta de 12 mg/d de vitamina E, tanto para hombres como para mujeres de 60 y más años. Mientras que según la NCR (1989) serían de 10 mg/d para hombres y 8 mg/d para mujeres.

En el estudio NHANES II se observa que los hombres y mujeres de más de 65 años no alcanzan las IR para la vitamina E (Schlenker, 1994; NCR, 1989). De igual modo, se encuentra en ancianos españoles, independientes e institucionalizados, llegando en algunos casos a presentarse deficiencias hasta en un 50% de la población (Montellano y cols., 1995, Ortega y cols., 1995).

2.2.2.3.2.- Minerales

Los minerales están empezando a recibir una atención creciente en relación con la salud y el bienestar de las personas mayores. En general, la absorción y el metabolismo de la mayor parte de los minerales no se modifican a consecuencia de la edad. Se puede considerar que las personas de edad avanzada con una buena salud no presentan unas necesidades distintas de minerales respecto a los adultos más jóvenes (Schlenker, 1994; Rivero y col., 1993; Vera y col., 1987).

Cuando la ingesta de alimentos no es adecuada, minerales como el calcio, hierro y cinc pueden ser deficitarios. La dieta habitual de muchas personas mayores no permite satisfacer las necesidades de minerales, aunque con frecuencia los problemas que se manifiestan en la vejez reflejan un proceso que se inició en etapas más jóvenes de la vida, con la depleción gradual de los depósitos corporales (Debry, 1981).

Calcio

Un adulto sano tiene aproximadamente 1200 g de calcio corporal y cerca del 99% del mismo está contenido en el esqueleto. El 1% restante se reparte entre las membranas celulares y en los líquidos extracelulares, desempeñando un papel importante en la transmisión nerviosa, la contracción muscular y las funciones de membrana (Sastre, 1999; Schlenker, 1994; RDAs, 1989; Arnaud, 1988).

Las principales fuentes de calcio son los productos lácteos, que aportan aproximadamente un 55% del calcio ingerido en la dieta; también son fuentes del mismo, vegetales de hojas verdes como brócoli y coles rizadas (Block y col., 1985).

Las IR de calcio para españoles mayores de 60 años son 800 mg/d (Departamento de Nutrición, 1998), mientras que la Dietary Reference Intakes americana (1997), comprende desde 800 a 1200-1400 mg/d. Según Sastre (1999), la ingesta real tiende a situarse por debajo de estas cifras.

En general, las personas de edad avanzada tienen un balance negativo de calcio (Arnod y col., 1990) debido a un menor consumo de lácteos (Sauberlich y col., 1986), a la modificación de la biodisponibilidad del calcio al interaccionar con otros componentes de la dieta, a cambios hormonales producidos en el envejecimiento que disminuyen los niveles de calcitriol sanguíneo y la disminución de la eficacia para absorber calcio (Devogelaer y col., 1987), así como, por la inactividad física o el estrés (Rudman y col., 1989).

En el estudio NHANES II, la ingesta de los hombres supera al de las mujeres en todos los grupos de edad (Schlenker, 1994). Por otra parte, en ancianos europeos, la ingesta media de calcio, de hombres y mujeres, está por encima de las IR europeas más bajas (500 mg/d), encontrándose una amplia

variación que oscila desde 600 mg/d a más de 1100 mg/d (Amorin Cruz y cols., 1996).

El calcio ha sido utilizado como suplemento menos que otros nutrientes, a pesar de los estudios que sugieren que las necesidades de este mineral están aumentadas en las personas de edad avanzada, y que una ingesta diaria de alrededor de 1500 mg/d modera la proporción de pérdida de tejido óseo que acontece con la edad (Amorin Cruz y col., 1991; MacLenan, 1990; Mert, 1989). De hecho, en la Pirámide de Alimentos Americana para personas mayores de 70 años se recomiendan suplementos de calcio para promover una salud optima (Russell, 1999). Tucker y col. (1995) indican que la absorción de calcio se reduce con la edad y el uso prolongado de antiácidos que contienen aluminio pueden interaccionar con el micronutriente, produciendo una disminución del mismo (Sastre, 1999).

En las mujeres, la pérdida del mineral óseo se acelera después de la menopausia, debido a la menor cantidad de estrógenos que, junto a otras hormonas, regulan el metabolismo óseo (Arnaud y col., 1988). La suplementación de calcio en mujeres postmenopausicas con bajas ingestas reduce significativamente la osteoporosis (Dawson-Hughes y col., 38 de Toker).

Knapp y col. (1990), ponen de manifiesto la importancia del calcio en la regulación de la presión arterial, con un efecto reductor de la misma. Estudios epidemiológicos muestran que la suplementación con calcio en individuos normo e hipertensos reduce también la presión arterial (Luque y col., 1990, NCR, 1989).

Fósforo

Alrededor del 85% del fósforo corporal se encuentra como mineral óseo,

con una relación calcio/fósforo de 2/1. Desempeña un papel importante en el metabolismo energético, ya que forma parte de los nucleótidos energéticos (Sastre, 1999; libro 155) y es necesario para la formación de huesos y dientes. Además, contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido-básico y es parte constituyente de lípidos, proteínas e hidratos de carbono (Salleras, 1995).

Este mineral está presente en casi todos los alimentos, pero los que proporcionan una mayor cantidad son leche, carnes, huevos, queso, legumbres, frutos secos y cereales integrales (Poleman y col., 1991).

Sin embargo, la importancia del fósforo es poco conocida en la dieta, ya que la mayoría de los trabajos se refieren a interacciones de este mineral con otros nutrientes (Thomas y col., 1989). En general, no suelen observarse deficiencias de fósforo relacionadas con la dieta, salvo en procesos que impidan su absorción, por lo que no se incluye en las tablas de IR para la población española (Departamento de Nutrición, 1998).

En el estudio NHANES II, se indica que los hombres ancianos consumen más cantidad de fósforo que las mujeres, además, se postula que las ingestas de fósforo se subestiman debido a la información incompleta, relativa sobre todo a los aditivos alimenticios que contienen dicho micronutriente en los alimentos procesados (87 del libro 155).

Cuando se origina una deficiencia de fósforo, se produce pérdida ósea que se caracteriza por debilidad y anorexia (Poleman y col., 1991; Lotz y col., 1968), disminuyendo el apetito del anciano que de por sí, suele estar reducido en muchos de ellos (Hanson y col., 1987; Steen y col., 1883).

Magnesio

Un 60% del magnesio corporal se encuentra en el hueso, aproximadamente un 40% reside en músculos y tejidos blandos, una pequeña proporción en el líquido extracelular y el resto en el esqueleto (Aikawa, 1981). Es un elemento imprescindible en procesos bioquímicos que afectan al metabolismo energético y a la transmisión nerviosa (Sastre, 1999; libro 155), contribuye al equilibrio ácido básico e interviene en la relajación muscular.

Una buena fuente de magnesio la constituyen los vegetales verdes, mientras que el pescado, la carne y la leche son relativamente pobres en este mineral, al igual que la mayoría de las frutas, excepto el plátano (Marier y col., 1986).

Las IR para personas mayores de 60 años (Departamento de Nutrición, 1998) son 350 mg/d de magnesio para hombres y de 300 mg/d para mujeres. Según Wood y cols. (1995), las RDAs para magnesio tendrían que ser evaluadas de nuevo, ya que podrían ser más altas de lo necesario.

Las deficiencias de magnesio son muy comunes entre la tercera edad (Ortega y cols., 1992b; Gullestad y cols., 1994; Moreiras y cols., 1993; Wood y col., 1995). Los datos del National Food Consumption Survey de 1977-78 indican que los hombres de 65 años o más consumen aproximadamente el 80% de las RDA, y las mujeres de esa edad consumen alrededor del 75% de las RDA (NRC, 1990). Este déficit es el resultado de una disminución de la ingesta, enfermedades y consumo de fármacos que pueden alterar tanto la absorción como la función renal (Gullestad y col., 1994; libro 155). Existen evidencias que un "status" inadecuado de magnesio puede contribuir a la severidad de las enfermedades crónicas, incluyendo la enfermedad coronaria y la hipertensión (Luque y col., 1990; 40 Toker, 1995).

Por otra parte, en numerosos estados patológicos, se describe un déficit de magnesio, como en anomalías del tracto gastrointestinal asociadas con malabsorción o pérdidas excesivas de líquidos y electrolitos, disfunción renal con defectos en la reabsorción de cationes, desnutrición general y alcoholismo (Shils y col., 1988). En las personas de edad avanzada se relaciona con una inadecuada utilización de la proteína (Brzozowska y col., 1985), que además, puede conducir a una disminución en la absorción de vitamina B₁₂ (Linder y col., 1988).

Hierro

El hierro transporta oxígeno formando parte de la molécula de hemoglobina, en el eritrocito y, de la mioglobina en el músculo. Además, interviene en la respiración celular formando parte de diversas enzimas (Salleras, 1995). Su lugar de almacenamiento primario es el hígado y las reservas corporales del mismo se basan en los niveles plasmáticos de ferritina (libro, 157). La carne y sus derivados (Herrero y col., 1989), pescado, huevos, cereales enteros y hortalizas (Stekel y col., 1983; Herrero y col., 1989) son una buena fuente de hierro. El ácido ascórbico reduce el hierro, formando complejos fácilmente absorbibles, potenciándose este efecto cuando la administración se realiza simultáneamente (Hercberg y col., 1991; Vives y Aguilar, 1990). En contraste, carbonatos, oxalatos, fitatos y fosfato, así como, el té, por su contenido en taninos; huevos, por la fosfotina, pan integral de trigo, a causa del salvado, y leche, por los oxalatos, actúan como inhibidores de la absorción de hierro, ya que forman con él complejos que disminuyen su biodisponibilidad (Stekel y col., 1983).

Según el Departamento de Nutrición (1998), las IR de hierro para la población anciana se establecen en 10 mg/d para los hombres y 18 mg/d para las mujeres. La ingesta de hierro ha sido estrechamente relacionada con las

calorías, por tanto, las personas mayores con dietas bajas en calorías es más probable que tengan un bajo nivel de hierro (Schlenker, 1994), también el nivel de ingresos es un factor significativo en la cantidad de hierro ingerido (libro158).

Amorin Cruz y cols. (1996), observan que la ingesta diaria de hierro en los ancianos está disminuida, sin embargo, esta situación no se ha acompaña con cambios en los parámetros sanguíneos relacionados con este mineral, poniéndose de manifiesto la baja prevalencia de anemia en este grupo de población.

La deficiencia en hierro no parece ser uno de los problemas más característicos de la edad avanzada (Roussel, 1999; Lesourd y cols., 1996; Gullestad y cols., 1994; Moreiras y col., 1993). Además, estudios metabólicos que emplean hierro marcado en adultos sanos, jóvenes y mayores, indican que la edad en sí misma, no influye sobre la absorción (Schlenker, 1994). Sin embargo, otros autores observan ingestas de hierro inferiores a las IR, concretamente en las mujeres (Ortega y cols., 1995). En general, se recomienda que las personas de edad avanzada consuman alimentos con una alta densidad de nutrientes y que los combinen con alimentos ricos en vitamina C (Am. Diet. Assoc., 1987).

Cinc

El cinc es un elemento traza relacionado con la actividad de numerosas enzimas, y por tanto interviene en el metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, también participa en el desarrollo y crecimiento de los órganos sexuales y es necesario para el correcto funcionamiento de los sentidos del gusto y olfato (Salleras, 1995).

Las principales fuentes dietéticas del cinc son las proteínas de origen

animal, carne, pescado, huevo, leche y sus derivados. En cuanto al contenido en cinc de los cereales, legumbres y otros vegetales es alto, pero su biodisponibilidad está reducida por la presencia de factores que disminuyen su absorción intestinal, principalmente fitatos y fibra. Por ello, las dietas ricas en proteínas suelen ser también en cinc, mientras que las ricas en carbohidratos suelen ser pobres en este mineral. Otros factores como son el procesamiento industrial de los alimentos, por ejemplo el refinado del azúcar y el molido del trigo, influyen disminuyendo el contenido en cinc de la dieta (Hernández y Peris, 1992). Según el Departamento de Nutrición, (1998), las IR de este mineral son de 15 mg/d para ancianos. En la población media española este mineral sólo cubre el 86% de las ingestas recomendadas (INE, 1985). A pesar de que la deficiencia de cinc parece afectar a toda la población en general, los ancianos son el colectivo de mayor riesgo (Ortega y col., 1992), debido al papel que juega en el proceso de envejecimiento (Prasad, y col 1991; Munro y col., 1987).

Chandra (43 deTuker, 1995) evalúa la suplementación con dosis moderadas de diversos nutrientes entre los cuales se incluye el cinc, y observa que presenta efectos significativos en las medidas de la respuesta inmune y también en la incidencia de infecciones en ancianos.

Sandstead y col. (1982), observan que las manifestaciones de la deficiencia de cinc incluyen una disminución de la respuesta inmunitaria (Chandra (43 deTuker, 1995), retraso en la cicatrización de las heridas (Sandstead y col., 1982), así como, elevación de los niveles de colesterol (Shankar y col., 1986), afectando también al metabolismo de la vitamina A, al reducir los niveles de retinol cuando está unido a proteínas en suero (Slank y col., 1987).

Yodo

El yodo es un oligoelemento esencial e indispensable para la biosíntesis

de las hormonas tiroideas; su carencia provoca la aparición de bocio en el adulto. Respecto a las fuentes de este mineral, el agua aporta tan sólo un 10 % de la ingesta diaria de yodo, y el resto, 90% los alimentos. El pescado marino y el marisco son los alimentos más ricos en yodo, 2000 $\mu\text{g/kg}$ o más; para el resto de los alimentos, verduras, hortalizas, leche, carne, etc., su riqueza en yodo dependerá de la cantidad del mismo en el suelo de donde proceden o, en el caso del ganado, de su alimentación (Serra, 1995; López y col., 1992).

Las IR de yodo, según el Departamento de Nutrición (1998) son 140 $\mu\text{g/d}$ en varones y 110 $\mu\text{g/d}$ en mujeres. La NCR (1989) establece unos valores constantes a partir de los 51 años de 150 $\mu\text{g/d}$ para ambos sexos.

La deficiencia de yodo no parece ser un problema en los países industrializados, según se ha puesto de manifiesto por diversos estudios, en los cuales la ingesta media en personas mayores superaba el 100% de las IR (Redondo, 1995; Aranceta y cols., 1994; Moreiras y cols., 1993; Ortega y cols., 1992). Esta situación puede conducir a alteraciones tiroideas por un exceso de yodo, debido quizá al consumo indiscriminado de suplementos vitamínicos, sales yodadas y enriquecimiento de algunos alimentos (Pennington, 1990).

2.2.2.4.- Electrolitos

Sodio

El sodio es el principal catión del líquido extracelular, contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido-básico y al hidrosalino, además, es necesario para la transmisión del impulso nervioso y para la excitabilidad de los músculos (Salleras, 1995). En general, la ingesta de sodio, en todos los grupos de edad, está recibiendo una especial atención porque las dietas con un alto contenido en dicho electrolito, se asocia con la elevación de la presión arterial (libro, 166),

este punto se tratará más ampliamente en un apartado posterior.

Las principales fuentes de sodio en la dieta son la sal añadida a la comida y alimentos como los lácteos, la carne y algunos tipos de verdura. Debido a la relación entre el sodio y la presión arterial, se recomienda que la ingesta de sodio se sitúe entre 2 y 4 g/d en individuos sanos, si es necesaria cierta restricción se aconseja entre 1 y 2 g/d y si es más severa se aconseja menos de 1 g/d de sodio (Poleman y col., 1991).

Se observa que las ingestas de sodio descienden con la edad, esta situación se relaciona con los consejos dietéticos que se imparten a las personas mayores que padecen enfermedad cardiovascular, hipertensión o diabetes mellitus (libro 167).

Por otra parte, los problemas asociados al sodio que pueden aparecer en los ancianos son hiponatremia, debido a un consumo excesivo de diuréticos e hipernatremia relacionado con una ingesta insuficiente de líquidos (Schlenker, 1994).

Potasio

El potasio es el principal catión intracelular y alrededor de un 98% del potasio corporal se encuentra localizado en la célula (libro, 164), contribuye junto con el sodio al mantenimiento del equilibrio ácido-básico y del equilibrio hidrosalino y es necesario para la transmisión del impulso nervioso y para la actividad muscular normal (Salleras, 1995).

Respecto a los alimentos con un mayor contenido en potasio se encuentran las frutas como cítricos y plátanos, así como tomate, patatas, carnes y leche. La ingesta de potasio varía dependiendo de los hábitos alimentarios del

individuo (libro 165). No existen IR para este electrolito aunque se considera aceptable una ingesta de 1,5 a 6 g/d (Poleman y col., 1991).

La ingesta de potasio varía ampliamente dependiendo de los hábitos alimentarios del individuo y suele ser bastante baja en las personas mayores (libro, 165; NHANES II 87 del libro 165). A pesar de ello no se recomienda el uso de suplementos de potasio, dado que no existen evidencias suficientes de que sean beneficiosos y no se ha establecido que carezcan de efectos adversos a largo plazo (NCR, 1989).

El exceso o deficiencia de potasio, se manifiesta como hipercaliemia o incremento del nivel de potasio en sangre, que se asocia con un deterioro de la función renal y por otro la hipocaliemia o descenso del nivel de potasio en sangre, que puede derivarse de una ingesta inadecuada de potasio, pero es más frecuente por el uso de diuréticos; a veces pasa inadvertida porque los signos clínicos tienden a asociarse con el proceso de envejecimiento (Schlenker, 1994).

2.2.2.5.- Fibra

La fibra alimentaria estimula el peristaltismo intestinal, evitando la formación de divertículos y favoreciendo la evacuación intestinal (Bagheri y col., 1990; Bildlack, 1990; Herrero, 1989). Se observa que el consumo de dieta enriquecida en fibra, disminuye la presión arterial sistólica y aumenta los niveles de HDL-colesterol. Estas modificaciones se asocian con un descenso en la morbilidad cardiovascular (Bildlack, 1990; Fauré, 1990; Hagander y cols., 1989).

Existen diversas opiniones en cuanto al consumo de fibra. Spiller (1986) sitúa la IR de fibra alimentaria entre 35-40 g/d, que debe ser aportada fundamentalmente por cereales, mientras que la *Federation of American Societies for Experimental Biology* recomienda valores algo inferiores, 20-35 g/d

(Pilch, 1987). El Comité para Dieta y Salud americano (libro, 85) aconseja cifras similares que se sitúan entre 25 y 35 g/d de fibra, que se cubren con cinco o seis raciones de verduras y frutas y seis o más raciones de pan, cereales y legumbres.

Un 30% de la población con edad superior a los 65 años puede padecer procesos de diverticulosis en el colon. El bajo contenido en fibra de la dieta de los países industrializados contribuye a desarrollar estas patologías, por déficit en la mecánica intestinal y aumento de la presión intraluminal (Sastre, 1999).

Es fundamental que la dieta del anciano contenga una gran cantidad de alimentos ricos en fibras vegetales (Van Dokkum y cols., 1991), para evitar así el estreñimiento, y mantener una adecuada motilidad intestinal. En el estudio NHANES I (libro, 85), se indica que las personas con estreñimiento comen menos frutas y verduras y además estos individuos consumen menos calorías y alimentos que aquellos con hábitos intestinales normales.

Se debe tener en cuenta que en las personas de edad avanzada, la dificultad en la masticación o deglución es un problema frecuente (Fischer, 1990), que les puede conducir a no comer muchos alimentos ricos en fibra (Schlenker, 1994). Por ello, se les sugiere que cocinen estos alimentos hasta que adquieran consistencia blanda o bien que los consuman en forma de puré.

A pesar de los posibles efectos beneficiosos, no se recomienda tomar suplementos de fibra (Schlenker, 1994; NRC, 1989), ya que en cantidades excesivas contribuye a la disfunción intestinal e interfiere en la absorción de algunos micronutrientes, especialmente minerales, β -carotenos, vitaminas B₁₂ y E (Schlenker, 1994; NRC, 1988; Bidlack y col., 1986)

2.2.2.6.- Agua

El agua es el constituyente más abundante del cuerpo humano, supone alrededor del 60% del peso corporal en los adultos jóvenes y desciende hasta aproximadamente el 50% en la edad avanzada (Schlenker, 1994). Todas las reacciones del organismo tienen lugar en un medio acuoso; el agua sirve como transportador de nutrientes y vehículo para excretar producto de desecho; lubrica y proporciona soporte estructural a tejidos y articulaciones y tienen un papel muy importante en la termorregulación (Thomas, 1998). Además, se puede considerar un verdadero nutriente, especialmente en las personas mayores (NCR, 1989; Whitney y col., 1983).

La estimación real de las necesidades de agua en el anciano es variable y compleja y es difícil establecer unos requerimientos generales, que es la cantidad necesaria para equilibrar las pérdidas, muy variables, y mantener una carga tolerable de solutos por los riñones, que depende de los componentes de la dieta, entre otros factores (Carbajal, 1999).

En ausencia de problemas serios, los requerimientos de líquidos en las personas mayores se calculan sobre la base de 30 ml/kg de peso corporal y día (Carbajal, 1999), es decir, dos litros diarios o como indican Russell y col. (1999) en su pirámide de alimentos modificada para personas mayores de 70 años, al menos 8 vasos de agua al día.

Con la edad se producen cambios en la función renal y una importante disminución de la sensación de sed y estas alteraciones están muy relacionadas con los problemas de deshidratación (Krause, 1998; Chernoff, 1994) y de termorregulación (Naitoh y Burrell, 1998). Las necesidades de líquidos en ancianos pueden estar influenciadas por el consumo de fármacos, pues el agua corporal también afecta al volumen de distribución de los mismos (Schlenker, 1994; Carter, 1991).

En las personas mayores el agua se convierte en una verdadera necesidad a la que hay que prestar especial atención y en muchos casos incluso se debe prescribir, como si se tratase de un medicamento (Steen, 1988).

2.2.3.- Hematología-serie roja

La evaluación nutricional mediante el estudio hematológico de la serie roja se realiza a través de parámetros de rutina, que permiten, fundamentalmente, determinar la presencia de anemia. La anemia nutricional es un problema muy extendido en todo el mundo, afectando a distintos grupos de riesgo, entre los cuales se encuentran los ancianos (Demaeyer y col., 1989).

Los criterios empleados para valorar la anemia, en las personas mayores, (WHO, 1968), son los mismos que para otros grupos, concentraciones sanguíneas de hemoglobina inferiores a 130 g/L para hombres y a 120 g/L para mujeres, aunque otros autores como Joosten y col., (1992) establecen el límite en valores por debajo de 115 g/L, afirmación que concuerda con lo postulado por el *Unites States Department of Health and Human Services* (1982), que postula que el número de glóbulos rojos puede descender con la edad.

Entre los tipos de anemias que suelen aparecer en los mayores, se encuentran la ferropénica que cursa con hipocromía, junto con un conteo de reticulocitos, concentración de ferritina, hierro sérico, y saturación de transferrina bajos, y la anemia de la enfermedad crónica, que se caracteriza por hipo o normocromía y conteo bajo de reticulocitos, con ferritina alta o normal, hierro bajo y saturación de transferrina normal (Joosten y col., 1992; Scott y col., 1993). Esta última, puede aparecer con artritis reumatoide u osteoartritis, infarto de miocardio, enfermedad inflamatoria del intestino, enfermedad renal e infección leve (libro, 194). Además, los factores socioculturales como la pobreza y el aislamiento que conducen a una menor ingesta de alimentos provocan niveles subóptimos de hierro.

Se debe considerar que la determinación del hierro sérico, tiene serias limitaciones, ya que la concentración de este oligoelemento es reflejo del equilibrio entre varios factores, el hierro absorbido, el utilizado para la síntesis de hemoglobina, el liberado por la destrucción de hematíes y los depósitos almacenados, además de estar sujeto a variaciones circadianas (Acevedo y Polanco, 1988).

A pesar de las consideraciones anteriores, diversos estudios muestran una baja prevalencia de anemia ferropénica, entre un 2% y 6%, en individuos mayores (Rodger y col., 1987; Martinez y col., 1988; Dallman y col., 1984). En el estudio europeo SENECA, se encuentran datos similares, aunque los resultados de prevalencia de anemia pueden haber sido subestimados (Dirren y col., 1991). Por su parte, Joosten y col., (1992), White y col., (1993), DHSS, (1972), (1979) y Elwood y col., (1972) observan que un 13% de ancianos no institucionalizados presentan anemia por deficiencia de hierro y ésta es más frecuente en mujeres que en hombres, mientras Schlenker (1994), en ancianos no institucionalizados halla que el hierro sérico es más bajo en hombres que en mujeres.

Un funcionamiento eritropoyético correcto requiere no sólo la presencia de hierro sino también la de folatos y vitamina B₁₂ (Hernández, 1992). Así, el déficit de ácido fólico es causa de anemia nutricional, afectando principalmente a las personas de edad avanzada, población en la que la carencia de folatos es más frecuente que la de hierro (Hercberg y col., 1986; Carmel, 1996). De igual modo, la vitamina B₁₂, como ya se ha comentado, es fundamental en la etapa inicial de formación de ADN y su déficit dificulta la maduración y división nuclear produciendo, en este caso, una anemia de características megaloblásticas (Vives, 1988; Davenport, 1996). En condiciones normales, el organismo posee grandes reservas de vitamina B₁₂ capaces de cubrir las necesidades durante varios años. Por ello, los casos más frecuentes de deficiencia se asocian con una absorción defectuosa o con alteraciones metabólicas, como la ausencia de

factor intrínseco, una glucoproteína presente en el jugo gástrico, indispensable para la absorción de la vitamina (Vives, 1988).

Por último, cabe señalar que en los estados de escasez generalizada de nutrientes aparece una reducción de la concentración de hemoglobina, que en algunas ocasiones puede ser grave. La anemia suele ser de tipo normocítico y normocrómico, pero son infrecuentes las formas micro y macrocíticas, que orientan generalmente hacia el déficit de algún nutriente concreto (Baker y col., 1983; Fondu, 1989).

2.2.4.- Bioquímica

La situación proteica visceral se mide de forma exacta y fiable por la concentración de las proteínas de síntesis hepática, albúmina, prealbúmina y factores del complemento. Niveles bajos indican depleción proteica y/o biodisponibilidad de aminoácidos disminuida para la síntesis proteica (Tojo y col., 1986).

La albúmina sérica es la proteína plasmática mayoritaria, y la principal responsable del mantenimiento de la presión coloidosmótica, además de transportar metales, iones, hormonas, metabolitos y fármacos (Bistrian y col., 1976). En las personas mayores, esta proteína ha sido descrita como un buen indicador de estado de salud (Rall y cols., 1995), ya que disminuye durante la inflamación crónica (Roubenoff y cols., 1995) y la malnutrición (Lesourd, 1995). La albuminemia baja, como valor pronóstico de supervivencia, ha sido señalado en ancianos institucionalizados (Ferguson y cols., 1993; Sullivan y col., 1995), independientes (Corti y cols., 1994) y en individuos sanos (Klonoff-Cohen, 1992). El estudio longitudinal SENECA (Lesourd y cols., 1996), confirma que una concentración de albúmina inferior a 35g/L podría ser un factor de riesgo para personas de 70 años que viven independientes.

Garry y col. (1989), indican que las concentraciones séricas de albúmina y proteína total son más bajas en ancianos, hombres y mujeres, que en adultos jóvenes. Baumgartner y col. (1996), observan que la disminución con la edad de albúmina sérica está asociada con pérdida muscular o sarcopenia en mayores de 60 años.

La prealbúmina, por su parte, es una proteína muy sensible a la desnutrición precoz, por su corta vida media (2 días) y por su "pool" metabólico, afectándose más por la restricción energética que por el bajo consumo proteico (Shety y col., 1979).

Numerosos autores están de acuerdo en afirmar que tanto la mayoría de los factores del complemento como su actividad hemolítica se afectan negativamente en casos de malnutrición, con la particularidad de que los valores revierten rápidamente cuando se recupera el estado nutricional (Chandra, 1975; Koster y col., 1981; Kumar y col. 1984).

A pesar de la mortalidad selectiva debida a la edad, diversos estudios de cohorte en ancianos sostienen que anomalías en el colesterol total y en las lipoproteínas del suero predicen enfermedades cardiovasculares (Rubi y col., 1990; Benfante y col, 1990; Harris y col., 1988), mientras otros investigadores (Carlson y col., 1972) afirman que esta asociación es débil.

Las concentraciones lipídicas del suero dependen de factores genéticos y hormonales, dieta, actividad física, estado de salud y consumo de algunos fármacos (SÉNECA investigators, 1996). Todos estos parámetros pueden estar alterados en la población de mayores y podrían explicar según Grunenberger y cols. (1996), por qué los límites normales de las concentraciones lipídicas séricas son ligeramente diferentes de la población adulta joven.

El colesterol sérico total aumenta hasta los 60 años aproximadamente y

disminuye más tarde en los hombres, mientras que en las mujeres esta situación se produce alrededor de los 70 años (Kannel, 1986; Castelli y col., 1977). El estudio SENECA muestra que hay una gran diversidad en el perfil lipídico entre los datos obtenidos de distintos países europeos (Kafatos y cols., 1991). Este mismo estudio, realizado en 1996, por Grunenberger y cols. confirma, además, diferencias por sexo, siendo las concentraciones de HDL-colesterol y el cociente HDL/colesterol total más altos en las mujeres que en los varones. Estos resultados son semejantes a los observados por otros autores (Garry y col., 1992; Lamon-Fava y cols., 1994; Schaefer y cols., 1995).

Cuando las mujeres de edad avanzada se comparan con grupos de adolescentes y adultos se observan concentraciones de colesterol, triglicéridos y LDL, en general, aumentadas, mientras que la de HDL disminuye (Zamboni, 1997; Wright, 1995; Garry, 1989).

El análisis de los niveles plasmáticos de vitaminas se utiliza para conocer la adecuación de la ingesta y, en ocasiones, como marcadores biológicos de diversos factores que pueden tener una acción protectora en ciertas enfermedades crónicas. El estado vitamínico se establece determinando la ingesta y/o los niveles en plasma, suero o eritrocitos, suponiendo que estos últimos reflejan el estado biológico, resultado de ingesta, almacenamiento, utilización y eliminación. Sin embargo, su interpretación es todavía difícil debido a la falta de límites bien establecidos y datos sobre factores de variación, especialmente en personas mayores (Herberth y cols., 1986; Carbajal y cols., 1993). Lo que sí está demostrado es que, en general, los niveles séricos de vitaminas disminuyen con la edad (Bates, 1999; Horing, 1975; Garry y col., 1982). Bailey y col. (1997), Tucker (1995), Russell y col. (1992) y Ojeda y col. (1988) afirman que esta regresión del "status" de vitaminas suele producirse sobre todo para las vitaminas B₆, B₁₂, D y los folatos.

La prevalencia de concentraciones de cianocobalamina bajas en los

ancianos se sitúa entre el 3 y el 40,5%, dependiendo de los criterios empleados en el diagnóstico (Baik y col., 1999; Barber y col., 1989; Blundell y cols., 1985; Carmel, 1997; Elwood y cols., 1971; Garry y cols., 1984; Yao y cols., 1994).

Quin y col. (1996), afirman que en mayores de 65 años, aunque los valores medios de ingesta dietaria y de concentraciones plasmáticas de folato pueden indicar una situación adecuada, una proporción de ancianos podrían tener todavía riesgo nutricional. Bailey y col. (1997), Payette y col. (1991) muestran una asociación débil, aunque significativa, entre la ingesta de folato y la concentración del mismo en plasma, mientras que Southon (1994) no encuentra dicha asociación.

La concentración plasmática de ácido ascórbico parece ser más alta en mujeres que en hombres con ingestas similares (Wright, 1995). En 145 ancianos no institucionalizados, una parte presentan concentraciones plasmáticas bajas de ácido ascórbico a pesar de tener ingestas aparentemente adecuadas (Bayley y col., 1997).

Las concentraciones séricas de β -caroteno están relacionadas positivamente con la ingesta, el consumo de alcohol y el tabaco y negativamente con el IMC (Heseker y col., 1994, Stryker, 1988 de Heseker); además, parece ser que los hombres deben consumir más β -caroteno para alcanzar los niveles plasmáticos de las mujeres (Heseker y col., 1994). Garry y col. (1987) encuentran que el aumento de los niveles plasmáticos de la vitamina A está relacionado con un descenso del colesterol en plasma.

Por otra parte, el "status" de vitamina D en los ancianos puede deteriorarse por diversos factores, como falta de exposición al sol, disminución de la ingesta, absorción posiblemente baja, y una posible reducción de la 25-hidroxilación del colecalciferol en el hígado (Bidlack y col., 1990; Wright, 1995).

Heseker y col. (1994), observan que los niveles plasmáticos de vitamina E no parecen alterarse con la edad, aunque son más altos en las mujeres (Haller, 1991; 1996; Heseker y cols., 1992; Gregory y cols., 1990). Además, el tocoferol se asocia con los constituyentes lipídicos del plasma como beta-lipoproteínas (Brubacher y cols., 1974; Haller, 1991), colesterol y triglicéridos (Lehman y cols., 1977; Haller, 1991).

2.2.5.- Parámetros inmunológicos

En la actualidad existe un gran interés por conocer y profundizar en la interacción de la inmunidad y el estado nutricional en las personas de edad avanzada. Los cambios inmunológicos relacionados con la edad han sido el punto de atención de los trabajos más recientes (Lesourd, 1999; Chandra, 1999), habiéndose informado anteriormente que la respuesta inmune disminuye con la edad (Chandra, 1997; Lesourd, 1997; Makinodan, 1995) aumentándose así, la susceptibilidad a enfermedades de diferentes etiologías (Sternberg y col., 1997; Payette, 1990; Lipschitz, 1991).

Se debe considerar que en la mayoría de los estudios sobre envejecimiento e inmunidad no se suele contemplar la posibilidad de patologías asintomáticas (Lesourd y col., 1999). Además, se suele seguir el protocolo SENIOR (Ligthart y cols., 1984) que establece unos criterios para estudios inmunogerontológicos, que a juicio de Lesourd y cols., (1994), Mazari y col., (1998) y Taill y cols., (1985) no parecen muy precisos, ya que aparte de excluir posibles situaciones patológicas subclínicas, tampoco consideran deficiencias nutricionales o factores ambientales que influyen en la respuesta inmune.

2.2.5.1.- Inmunidad celular

El número de linfocitos en sangre periférica disminuye en las personas mayores (Huppert y cols., 1998; Chandra, 1997; Lesourd, 1997; Lesourd y cols., 1994), representando una reducción entre un 10 y un 15% en nonagenarios sanos (Mazari y cols., 1998), esta reducción que puede no ser detectada en ancianos más jóvenes (Wick y col., 1997) aunque existen resultados contradictorios (Huppert y cols., 1998).

Lesourd, (1997) y Makinodan, (1994) indican en personas de edad avanzada, con una respuesta inmune deteriorada, que los cambios más frecuentes, aparecen en la inmunidad mediada por células. Sin embargo, el declive inmunológico no es inevitable, ya que ciertos autores afirman que algunos aspectos de la inmunidad como la producción de IL-6, no disminuye en los mayores sino que aumenta (Erschler y cols., 1993; Kubo y col., 1990), lo cual podría conducir a un nuevo concepto de desajuste inmune relacionado con el envejecimiento (Shearer, 1997; Lesourd y col., 1994; Ben-Yehuda y cols., 1994).

Durante el proceso de envejecimiento disminuye la capacidad de las células T de detener la proliferación clonal (Tyan, 1981) y de madurar en tejidos linfoides, hechos que se unen a una función tímica deteriorada (Hirokawa y cols., 1994), con la consiguiente bajada en el conteo de las subpoblaciones de linfocitos T (Lesourd, 1997; Lesourd, 1995; Makinodan y cols., 1995; Lesourd, 1990). Así, las personas mayores expresan muy pocas células T maduras (CD3) y un número alto de células T inmaduras (CD2). Estos cambios se detectan a partir de los 50 años, incrementándose ligeramente más tarde, del mismo modo que en los muy mayores (Huppert y cols., 1998).

Las células T inductoras (CD4), parecen menos afectadas ya que o permanecen invariables (Wick y col., 1998; Lesourd y col., 1994) o disminuyen ligeramente (Chandra, 1997). En cuanto a los linfocitos T citotóxico-supresores

(CD8), no existen criterios unánimes sobre los efectos de la edad, ya que Wick y cols., (1998) y Lesourd y col. (1994) indican que están disminuidos mientras que según Chandra (1997) pueden ser normales o estar aumentados.

En personas mayores, niveles de albúmina más bajos, aún dentro del rango normal (35-40g/L) están unidos a valores menores de linfocitos CD3 y CD8 y mayores de CD2 y CD57, lo que significa que los cambios en las subpoblaciones linfocitarias están relacionados con un estado nutricional deteriorado (Lesourd y cols., 1994). Además, todos los ancianos con albuminemia baja presentan valores más bajos de la subpoblación CD4, cambio no observado cuando se superan los 40g/L de albúmina (Mazari y col., 1994).

En las personas de edad avanzada, la función inmune celular valorada a través de la respuesta a tests de hipersensibilidad retardada cutánea (THRC) puede estar disminuida (Lesourd, 1992; Chandra, 1995), afirmándose que la anergia, caso de existir, puede ser pronóstico de mortalidad (Chandra, 1995; Goodwin, 1995).

Algunos nutrientes específicos tienen funciones prioritarias sobre algún componente del sistema celular implicado en la respuesta inmune, existiendo numerosos estudios sobre su relación con el envejecimiento (Lesourd, 1999; Lesourd, 1994; Chandra, 1991; Santos, 1997; Herberth y col., 1992).

Los lípidos de la dieta pueden modificar la respuesta mediante dos mecanismos, uno físico, a través de la incorporación de lípidos a la membrana de los linfocitos, alterando su permeabilidad, y otro bioquímico, en tanto que son precursores de prostaglandinas y éstas intervienen en reacciones de hipersensibilidad (Dillon, 1985; Meydany, 1995).

Dietas deficientes en ácidos grasos esenciales pueden deprimir la inmunidad celular evaluada por THRC (Thomas y Erickson, 1985; Cederholm y

col., 1994). También las dietas ricas en ácidos grasos poliinsaturados pueden resultar perjudiciales para la función inmune celular, y algunos autores han señalado que un consumo de ácidos grasos saturados o poliinsaturados superior al 16% de la ingesta calórica origina un deterioro de dicha función (Yumura y cols., 1985; Olson y col., 1987).

La deficiencia en ácido fólico, piridoxina, cianocobalamina y probablemente el ácido ascórbico pueden causar trastornos inmunológicos ya que el efecto de las deficiencias simultáneas en varios micronutrientes puede ser aditivo o incluso sinérgico (Bates, 1999; Tucker, 1995; Suboticanec, 1989).

Se ha comprobado que la suplementación con piridoxina mejora la función linfocítica y estimula la inmunocompetencia en ancianos (Talbot, 1987, Pérez-Palencia, 1983). El porcentaje de células T-inductoras es ligeramente menor en ancianos con deficiencia en vitamina B₆ (Rall, 1993).

A la vitamina C se le han adjudicado efectos curativos de enfermedades infecciosas (VanderJagt, 1989). Además, en algunos estudios se observa una disminución de la anergia en ancianos, después de suplementación a corto y largo plazo con ácido ascórbico (Goodwin y col., 1988; Herbeth, 1992).

Dosis moderadas de cinc se asocian con una mejor respuesta a THRC, además, se incrementa el número de células T circulantes. La adición de cinc "in vitro" corrige el deterioro de la actividad de células NK (Chandra, 1995). Por tanto, la suplementación con cinc podría mejorar la respuesta inmune, sin embargo, altas dosis del mismo podría deteriorarla (Chandra, 1995).

La malnutrición proteico-calórica ejerce una gran influencia en la respuesta inmune de las personas mayores (Chandra, 1992; Lesourd, 1990). En este grupo la inmunidad celular aparece deteriorada cuando la comparamos con ancianos sanos o aparentemente sanos. Esta situación se

confirma por los cambios que se producen en la subpoblación linfocitaria CD2, que disminuye, y la CD57, que aumenta (Lesourd, 1999).

En cuanto a los efectos de la malnutrición sobre las células T inductoras (CD4), en individuos jóvenes, son las más afectadas en los estados de malnutrición, encontrándose valores por debajo del 40% de los obtenidos en poblaciones bien nutridas. En contraste, los linfocitos T citotóxico-supresores (CD8) sólo sufren, en estas condiciones, una moderada reducción (Chandra y col., 1982; Dow y Heatley, 1984; Tomkins, 1986; Chandra, 1992; Chandra, 1997). Ambas modificaciones originan un marcado descenso del cociente CD4/CD8, lo que hace que sea un buen índice evaluador del estado nutritivo, detectando incluso situaciones subclínicas de malnutrición (Tojo y Regueiro, 1986; Chandra, 1992).

La respuesta a THRC, tanto a antígenos nuevos como de recuerdo, aparece profundamente deprimida en estados de malnutrición (Chandra, 1992; Cederholm y cols., 1994).

En las personas de edad avanzada, además de malnutrición, es posible encontrar una situación contraria como es la obesidad, debido a un desequilibrio entre la ingesta de energía y el gasto energético (Tremblay y col., 1989; Löwik y col., 1994).

Nieman, (1999), Chandra, (1980) sugieren que la obesidad puede estar asociada con alteraciones de la inmunidad. La relación entre exceso adiposo e inmunidad ha sido estudiada, principalmente, en modelos animales de obesidad, particularmente en roedores. Resultados de estudios epidemiológicos y clínicos sugieren que la incidencia y la severidad de las infecciones son más altas en individuos obesos que en no obesos. Sin embargo, existen pocos trabajos que valoren directamente aspectos específicos de la inmunidad en obesos humanos (Nieman, 1999; Fisher,

1990).

Los ratones ob/ob y db/db, genéticamente obesos, resultado de mutaciones recesivas autosomales, se caracterizan por hiperfagia, reducido gasto de energía expedita, alteraciones hormonales y disminución de la inmunocompetencia. En estos ratones se observa niveles elevados de glucemia, insulinemia, adrenocorticotropinemia y corticosteronemia y bajos de la hormona del crecimiento; dichos valores se asocian con una respuesta inmune alterada (Jebb, 1999).

Existen menos trabajos sobre la función inmunológica de animales inducidos a la obesidad mediante dieta. Así, en perros sobrealimentados se observa una menor resistencia a la infección bacteriana y viral que los que tuvieron un consumo normal de alimentos.

El descubrimiento de la proteína adiposina podría suponer un vínculo de unión entre obesidad y estado inmunológico. El gen que expresa la adiposina, una serin-proteasa secretada por las células adiposas tiene una actividad idéntica que el factor D del complemento en humanos. Este último, tiene un papel importante en la neutralización de patógenos. No obstante, a día de hoy, el significado del deterioro de la expresión del gen de esta proteína para la inmunocompetencia no parece claro (Stallone, 1994).

Los efectos de la obesidad sobre el número de linfocitos T, no parecen existir, mientras que la respuesta a THCR disminuye en más de un tercio en obesos. Además, el deterioro de la función inmune que se asocia con deficiencias clínicas o subclínicas de cinc y/o hierro, es más significativa en el grupo obesos que en el grupo control y revierte con terapia de suplementación (Chandra y col., 1980).

Nieman y cols. (1999), comparan la función inmune en obesos y no

obesos y encuentran que la obesidad está unida a un elevado conteo de leucocitos y subpoblaciones linfocitarias, excepto para las células CD57.

El tratamiento de la obesidad, implica en ocasiones déficit nutricionales que conllevan un deterioro inmunológico. Así, pacientes sometidos a by-pass gástrico, desarrollan complicaciones neurológicas y deficiencias de micronutrientes, particularmente de folatos, vitamina B₁₂ y hierro, implicados todos en el mantenimiento de la función inmune. De igual modo, las dietas para reducir peso conducen a alteraciones inmunológicas durante y después de la reducción del peso (Stallone, 1994).

2.2.5.2.- Inmunidad humoral

La edad avanzada no parece ser un factor muy importante en los cambios que sufren los índices de la inmunidad humoral (Lesourd, 1990). Así, las subpoblaciones de células B, así como su proliferación, no se modifican con la edad (Lesourd, 1990). Además, las concentraciones de algunas inmunoglobulinas, como IgA e IgG pueden aumentar con la edad, lo cual podría sugerir una respuesta a anticuerpos aumentada en ancianos (Lesourd, 1997; Chandra, 1995), sin embargo, otros autores afirman que está disminuida (Rajczy, 1986; Weksler, 1995).

En cuanto a nutrientes específicos, se ha puesto de manifiesto en modelos experimentales que, tanto la cantidad como la calidad de la proteína ingerida en la dieta modifica en cierta forma la inmunidad humoral. La deficiencia proteica conduce a una disminución de inmunoglobulinas séricas y deterioro en la formación de anticuerpos (Scrimshaw, 1997). Además, cuanto mayor es el valor biológico de la proteína ingerida, mayor es la cantidad de linfocitos B que responden a estímulos inmunológicos (Bounous y Kongshaun, 1982, 1985).

En relación a las vitaminas hidrosolubles, la deficiencia en vitamina B₆ es frecuente en ancianos institucionalizados y en enfermos (Guilland y cols., 1984), mientras que no lo es en mayores independientes (Manore y col., 1989), aunque algunos de estos últimos pueden presentar ingestas y niveles plasmáticos de la vitamina bajos (Garry y col., 1982). La deficiencia de piridoxina afecta la maduración y diferenciación de linfocitos B e indirectamente la producción de anticuerpos (Rall, 1993; Lesourd, 1995; Lesourd, 1992, Chandra, 1985).

Las vitaminas liposolubles, por su parte, parecen ejercer una mayor influencia sobre la inmunidad humoral. La carencia de vitamina A puede originar una menor producción de anticuerpos específicos para antígenos proteicos (Friedman y Sklan, 1989; Ward y Semba, 1994).

La vitamina E evita la peroxidación de AGP en las membranas que controlan el reconocimiento de los cuerpos extraños y la respuesta activa de las células inmunitarias, protegiendo al organismo del ataque de radicales libres (Bribivia y col., 1994). Dicho ataque representa un importante mecanismo en el proceso de envejecimiento asociado a patologías (Keher y col., 1994) o normal (Harman, 1995). La suplementación con dosis altas de vitamina E mejora la respuesta inmune (Meydani y col., 1997), aunque dicha suplementación no sea frecuente en ancianos (Amorin-Cruz y col., 1996).

En cuanto a la malnutrición, parece afectar en menor grado a la inmunidad humoral (Chandra, 1992). El mismo autor (1983) señala que en esta situación se produce una reducción en el número de células productoras de anticuerpos y en la cantidad de inmunoglobulinas secretadas, que se atribuye al deteriorado papel de los linfocitos T colaboradores sobre la producción de anticuerpos.

Cuando se observa la relación entre obesidad y sistema inmune, en el caso de las inmunoglobulinas séricas, no parece existir diferencias entre

obesos y no obesos (Chandra y col., 1980).

2.2.5.3.- Inmunidad inespecífica

Los estudios sobre la inmunidad inespecífica en las personas mayores son numerosos, centrándose la relación de malnutrición e interleucinas, capacidad fagocítica y bactericida de los leucocitos polimorfonucleares y macrófagos (Chandra, 1983;1983;1995; Chevance y cols., 1985; Lesourd y cols., 1990; 1995; 199). Sin embargo estos componentes del sistema inmunitario no se han recogido en este trabajo, y por tanto sólo se hará una breve referencia a ellos.

Alès-Martinez y cols. (1988) y Ligthart y cols. (1986) observan que las células "natural killer" (NK) o CD57 aumentan con la edad, aunque Huppert y cols., (1998) afirman que los niveles permanecen constantes. El incremento de las NK está asociado con una disminución de los linfocitos CD3 (Alès-Martínez y cols., 1988; Lesourd y col., 1994).

Bellavia y cols., (1999), estudian el sistema del complemento en personas mayores sanas y observan que los niveles de C3 y C4 se sitúan en el rango de normalidad, incluso en mayores centenarios.

El déficit de vitamina B₁₂ parece dañar las actividades metabólicas asociadas a la fagocitosis, ya que provoca un gran descenso de la activación del eje hexosa-monofosfato, así como un deterioro de la actividad bactericida intracelular (Baum y col., 1994).

La vitamina A tiene una gran importancia en el mantenimiento de la integridad de los epitelios y su déficit se ha relacionado con un aumento en la susceptibilidad e incidencia de infecciones, una mayor adherencia bacteriana a

las células epiteliales respiratorias, alteraciones de la fagocitosis y menor actividad de las células NK (Ward y Sempa, 1994).

Las funciones de los macrófagos parecen estar preservadas o incluso aumentadas con la edad (Griogolo y col., 1994). Los macrófagos tienen un contenido elevado de tocoferol y un suplemento de esta vitamina en la dieta puede ser beneficiosos para optimizar la respuesta inmune (Meydani y Hayek, 1992).

La carencia de cinc es capaz de inducir una alteración de la capacidad bactericida y fagocítica de los macrófagos (Dowd y Heatley, 1984).

En cuanto al efecto de la malnutrición sobre el sistema del complemento, origina una menor concentración de la mayoría de sus componentes, especialmente los factores C3, C4, C5 y B, así como de la capacidad hemolítica total del suero (Chandra, 1994; Chandra, 1980; Kergoat y col., 1987).

La obesidad no parece afectar al complemento, ya que, según Chandra y col., (1980), no se observan diferencias entre obesos y no obesos, mientras que la capacidad bactericida de los polimorfonucleares disminuye un tercio en los primeros.

2.3.- Consumo de lácteos y estado nutritivo

La leche y sus derivados se consideran alimentos clave pues constituyen uno de los grupos básicos para una correcta alimentación de la población en general y especialmente en el colectivo de personas de edad avanzada. La inclusión de lácteos en la dieta ayuda a evitar déficits de nutrientes, mientras que su restricción puede asociarse con un aumento de la incidencia de alteraciones nutricionales y de patologías (McCarron y col., 1991, Resnich y col.,

1989).

Los beneficios de los lácteos en las personas mayores se deben principalmente, a su aporte de calcio ya que palia problemas de desmineralización, a sus ventajas frente a dificultades de masticación (Rosenthal, 1991), a su buen aporte de agua, en situaciones en las que existe pérdida de la sensación de sed y deshidratación, a que son alimentos relativamente neutros en cuanto a su sabor y por ello fáciles de consumir en anorexia o inapetencia, y por último, porque se manipulan y preparan incluso en situaciones de incapacidad física (Moreiras y col., 1990). Además, es bien conocido el hecho que la leche tiene un contenido proteico alto, así como un contenido elevado de azúcar y oligoelementos, calcio, fósforo, hierro, magnesio, cinc y vitaminas B₁₂ y B₂. Además, es muy rica también en retinol o vitamina A, niacina y ácido fólico (Varela y col, 1991; Mayor Zaragoza, 1994). En cuanto a los minerales, resulta de un interés especial el aporte de calcio, como ya se ha comentado, y la excelente relación que mantiene este elemento con el fósforo (Moreno, 1995).

En la dieta española, la leche y sus derivados son la fuente principal de calcio (Guillén, 1995), al igual que en la americana (Wood y col., 1997). Según el MAPA (1993) el aporte de calcio en la población española es aproximadamente 580 mg/d, lo que supone un 68% de la IR, mientras que en la población americana se sitúa entre el 55-75% de las RDAs (Block y col, 1985; Allen, 1982). En el estudio NHANES II (1989), se observa que la ingesta de calcio de los hombres supera al de las mujeres, además, las ingestas de mujeres cubren sólo el 60% de las RDA (Fanelli, 1989). En el mismo sentido se manifiestan Ortega y col. (1992a; 1995a), en cuanto a que en España el consumo de lácteos es algo inferior a lo adecuado, lo que condiciona un aporte de calcio deficitario, especialmente en la población femenina. Respecto al fósforo el aporte sería de 416 mg/d lo que supone un 27% de la ingesta española estimada para el fósforo y el 52% de las RDAs (NCR, 1989).

El calcio es particularmente importante en las mujeres mayores porque ingestas bajas se relacionan con una densidad ósea reducida (Andon, 1991; Prince, 1995; Reid, 1995). Aunque las IR de calcio son de 800 mg/día (Departamento de Nutrición, 1998), la mayor parte de estudios ponen de relieve que gran cantidad de mayores sufren osteoporosis y no están en balance positivo con esa ingesta y manifiestan baja absorción intestinal de calcio, formación del hueso, incremento de la concentración de parathormona (PTH) y pérdidas de calcio urinario (Bales, 1995), por lo que se ha propuesto un incremento en el consumo de calcio hasta 1500 mg/día (Guillén, 1995), especialmente en el caso de mujeres postmenopáusicas (Munro y col., 1987), para minimizar la pérdida ósea (NHI Consens Statement, 1994, 8-9).

Por otra parte, se debe considerar que las personas mayores, en general, para adaptarse a sus menores necesidades, disminuyen su ingesta calórica reduciendo la cantidad de todos los alimentos normalmente consumidos, en lugar de reducir selectivamente la ingesta (libro, 291). Aunque, no existe una clara asociación entre calcio e ingesta calórica, un 6% de las mujeres con ingestas inferiores a 20 kcal/kg muestran deficiencia de calcio, mientras que es de un 4% cuando consumen 26 kcal/kg, mientras en los hombres, estas diferencias son más altas, 39% y 4% para las ingestas calóricas referidas (McGandy, 1986). Holbrook y col. (1991), no encuentran ninguna relación en este sentido.

La vitamina D, por su parte, es necesaria para una absorción óptima de calcio y salud ósea. Es bien conocido que en el caso de mujeres postmenopáusicas, la pérdida de estrógenos conduce a la pérdida de calcio, lo cual inhibe la secreción de PTH y a su vez la producción de calcitriol, pudiéndose afectar el status de vitamina D (Guillén, 1995).

Wood y col. (1997), sugieren que dietas altas en calcio pueden reducir la

absorción neta y el balance de cinc e incrementar los requerimientos del mismo en adultos. Sin embargo, otros estudios muestran que las dietas ricas en calcio aparentemente no afectan a la absorción de cinc (Castillo-Dura y col., 1991; Dawson-Hughes y col., 1986).

Por último, en cuanto a los nutrientes, se ha de señalar que la utilización del calcio depende también de otros minerales como cobre (Davis y Mertz, 1987), cinc, ya comentado (Hambidge y col., 1986), manganeso (Hurley y col., 1987) y flúor (Krishnamachari, 1987); todos ellos han de ser consumidos de manera adecuada para que el calcio alcance su máxima biodisponibilidad.

Por su parte, las leches fermentadas, son alimentos fáciles de consumir y digerir por las personas de edad avanzada, aportan gran cantidad de nutrientes de elevada bioutilización, y parecen tener una acción profiláctica y terapéutica, como mejora de la función intestinal y de la tolerancia a la lactosa, curación de diarrea y estreñimiento, estimulación inmunitaria, protección de la flora gastrointestinal, protección frente a la osteoporosis y ayuda en el control de la hipertensión, que resultan muy útiles para las personas de edad avanzada. Dentro de una dieta variada y equilibrada su consumo se puede asociar con mejoras nutricionales y sanitarias y pueden contribuir a mejorar la calidad de vida del colectivo (Rosenthal, 1991).

Las leches fermentadas aportan proteínas de alta calidad, al contener aminoácidos esenciales (Ortega, 1993), además dichas proteínas se someten a un proceso de predigestión que mejora su biodisponibilidad (Gurr, 1991; Codony y col., 1988), este hecho puede ser beneficioso en las personas mayores, ya que en diversos estudios se ha puesto de manifiesto la importancia de elevar las recomendaciones de proteínas en el anciano (Fidanza , 1985; Munro y col., 1987), dado que en el envejecimiento se produce un deterioro en la digestión y utilización proteica (Howarth, 1989).

En la actualidad se están realizando numerosos estudios sobre lácteos fermentados e inmunidad (Gill y cols., 2000; Araunachalam y cols., 2000; Gorbach, 2000; Bjorksten, 1999; Yoon y cols., 1999). Así, las bacterias ácido lácticas pueden ejercer efectos positivos en el sistema inmune, tanto a nivel intestinal como sistémico (Pardio, 1996; Link y col., 1994; Perdígón, 1986; Bianchi, 1987). La flora microbiana del yogur es capaz de frenar el desarrollo de patógenos en el intestino, evitando que pueda pasar al interior del organismo y también estimula los mecanismos de defensa local (Bianchi-Salvadori, 1987).

Los primeros trabajos mostrando la acción inmunomoduladora del yogur son de Conge y col. (1980) y ponen de relieve en ratones, que el enriquecimiento de la dieta con yogur, se asocia con un aumento de la producción de IgG. Posteriormente, Simone y col. (1988) observan que el consumo de 200 g de yogur durante 28 días provoca la activación no específica de mecanismo de defensa, tanto contra patógenos como contra células tumorales, produciéndose un aumento de las proteínas séricas totales, de los linfocitos B y de IgG. Según Antoine (1989), las leches fermentadas permiten estimular el sistema inmunitario y mejorar la habilidad de defensa frente a diversas bacterias y virus.

Metchnikoff (1908), a principios de siglo, postula que las bacterias implicadas en la fermentación del yogur, *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, suprimen las fermentaciones de tipo putrefactivo de la flora intestinal, como consecuencia la intoxicación por metabolitos como amonio y aminos se minimiza y la salud y la longevidad se aumenta. En este sentido, Mitsuoka (1993) indica que la alteración de la flora intestinal con incremento del número de bacterias patógenas contribuye a acelerar el proceso de envejecimiento y a aumentar la incidencia de enfermedades geriátricas.

Por otra parte, en los ancianos la esperanza de vida parece aumentar si se evitan las deficiencias nutricionales y el exceso calórico (Nikkila y col., 1990),

el consumo de leches fermentadas puede ayudar a cumplir estos dos requisitos. Aunque son necesarias más investigaciones para conseguir una confirmación de las cualidades del yogur (Ortega, 1993).

2.4.- Efecto del tratamiento farmacológico sobre el estado nutricional

La mejora de las condiciones socio-económicas y sanitarias en la sociedad actual han contribuido al aumento de la esperanza de vida, que conduce a un incremento del número de ancianos (Musso y Enz, 1996; Cobos y cols., 1996), cuyos problemas de salud conllevan a un mayor número de prestaciones, de todo tipo, incluidas las sanitarias (Cobos y cols., 1996).

Las personas de edad avanzada son el grupo de población que más fármacos consume y el más susceptible a reacciones adversas a medicamentos (Valderrama y cols., 1998; Schlenker, 1994; Montamat, 1992; Nola y cols., 1988). Existen evidencias de que esta mayor susceptibilidad no es debida al envejecimiento y a los cambios en la farmacodinamia y farmacocinética, sino a las patologías y la polimedicación que a menudo están presentes (Gurwitz, 1991; Braberá, 1993). Además, la actitud pública de "hay una pastilla para cada queja y enfermedad", hace a la población de edad avanzada particularmente vulnerable (Vyckery, 1994).

Cabe señalar que, en España, cerca del 70% de los mayores de 65 años reciben algún tratamiento, y es habitual que tengan prescritos de 4 a 6 fármacos/persona/día (Paz y col, 1994). Valderrama y cols. (1998) observan en ancianos no institucionalizados que el 83% utilizan 1 o más medicamentos a diario y un 34.2% lo hacen en un número igual o superior a 4; estos datos son al de un estudio en Leganés (población consumidora: 80%; promedio de medicamentos por persona mayor: 2,6; Zunzunegui y col., 1997) y al de otro en Albacete (población consumidora: 75,6%; promedio de medicamentos por

persona mayor consumidora: 3,17; López-Torres y cols., 1997), y semejante al reflejado en algunos estudios internacionales (población consumidora: 90%; promedio de medicamentos por persona mayor: 2,6-3,8; Nolan y cols., 1988; Chutka y cols., 1995). En cambio, el consumo fue elevado al comparar con otros estudios nacionales y extranjeros, tanto en la proporción de población consumidora (58,1-73%; MSC, 1989; 1989; 1996; Vila y cols., 1993; Jörgensen y cols., 1993) como en el promedio de medicamentos por persona mayor (1,7-2,3; Vérez y col., 1997; Eiroa , 1994; Vega y cols., 1996; Hendriksen y cols., 1983). Sin embargo, la heterogeneidad metodológica hace difícil interpretar las diferencias existentes: distinta edad de inclusión de los sujetos y modo de obtener la información, exclusión de ciertas medicaciones, distinto período de estudio (Valderrama y cols., 1998).

En general se puede indicar que entre el 30 y el 50% de los pacientes no cumplen las pautas terapéuticas que se les han asignado (Barberá, 1993). A ello contribuyen diversos factores como una disminución de la agudeza visual, alteraciones de la movilidad por procesos reumáticos, parkinson, etc, trastornos de memoria vinculados a la demencia, trastornos deglutorios por disminución de la cantidad de saliva (síndrome de Sjögren del anciano), debido a la pérdida de células acinares de las glándulas salivares o por compromiso del peristaltismo esofágico (Beck, 1992; Vickery, 1994).

Los fármacos más frecuentemente consumidos por los ancianos incluyen analgésicos, digitálicos, antihipertensivos, diuréticos, anticonvulsivantes, laxantes, antiácidos, antidepresivos, antiarítmicos y sedantes (Roe, 1984). Además, la mayoría de los estudios reflejan que las mujeres consumen más medicamentos que los hombres (Zunzunegui y col., 1997; López-Torres y cols., 1997; MSC, 1996; Vila y cols., 1993; Vérez y col., 1997; Eiroa , 1994; Hendriksen y cols., 1983). Mariné y col. (1986, 1993), afirman que los medicamentos que con más frecuencia son objeto de automedicación, y susceptibles de interacción con los alimentos en su sentido más amplio son los

analgésicos, antibióticos, laxantes, antiácidos y antihistamínicos.

El consumo de medicamentos pueden influir en el estado nutricional de un individuo, alterando los patrones de absorción, utilización y excreción de nutrientes. Los cambios inducidos por los fármacos en el apetito o en los sentidos del gusto o el olfato pueden también modificar la ingesta. A su vez, la dieta puede actuar sobre la actividad farmacológica, a nivel de la absorción, metabolismo y excreción, alterando la respuesta del fármaco (Vyckery, 1994; Pinto, 1991). Ciertos alimentos o nutrientes pueden disminuir la efectividad de un tratamiento farmacológico o incrementar los efectos adversos del mismo (Vickery, 1994).

En cuanto al grupo de analgésicos, el ácido acetilsalicílico tiene carácter de ácido débil, la presencia de alimentos en el estómago eleva el pH del fluido gástrico a 2,5-3,5, esta modificación conlleva, en principio, la existencia de una menor proporción de la forma no ionizada y, en consecuencia una velocidad de absorción más baja. Por otra parte, el efecto de la ingesta conjunta de los alimentos y el paracetamol se traduce en una menor absorción del fármaco, además, una ingesta rica en pectinas, junto con el retraso en la absorción, puede comprometerla, debido a que estos componentes alimentarios dificultan la absorción (Mariné, 1994).

El papel de los alimentos en antibióticos como amoxicilina, ampicilina y cefalosporinas es relativamente poco importante, produciéndose una disminución de la velocidad de absorción debido al retraso en el vaciamiento gástrico. La neomicina y kanamicina administrados con alimentos ricos en grasas, disminuyen la absorción por formación de complejos insolubles debido a la liberación de sales biliares (Mariné, 1994).

Por otra parte, el uso continuado de laxantes suaves puede dar lugar a hipovitaminosis. Los antiácidos son fármacos que se utilizan con bastante

frecuencia, y la elevación del pH a que dan lugar determina la degradación de la vitamina B1. Además, los antiácidos son sales del tipo fosfatos o silicatos de cationes trivalentes o divalentes pueden provocar disminución de la absorción de sales minerales por formación de precipitados (Mariné, 1994).

El alcohol puede afectar la farmacocinética de los fármacos por alteración del vaciamiento gástrico o metabolismo del hígado por inducción del citocromo P450. Por otra parte, los fármacos pueden afectar la farmacocinética del alcohol por alteración del vaciamiento gástrico e inhibición gástrica del enzima alcohol deshidrogenasa. Fraser (1997), señala que la ingesta de alcohol puede ser un factor contribuyente para el estado de enfermedad. La combinación de fármacos antiinflamatorios no esteroídicos y la ingesta de alcohol incrementa el riesgo de hemorragia gastrointestinales.

El uso de suplementos nutricionales suele ser más prevalente entre las personas de edad avanzada (Tamblyn, 1996). Además, pueden actuar como fármacos, y si se usan de forma excesiva son perjudiciales para la salud nutricional y física. En muchas ocasiones se consumen en cantidades superiores a las IR y no siempre aportan los nutrientes que le faltan a la dieta (Vickery, 1994).

Por otra parte, una alimentación desequilibrada, ya sea por defecto o por exceso, puede dar lugar a alteraciones en la cinética y en la actividad terapéutica de algunos fármacos. Así, las dietas hipocalóricas conducen a un aumento del catabolismo proteico que implica una disminución de la actividad enzimática necesaria para la metabolización de los fármacos. Un déficit de nutrientes, en general, reduce la disponibilidad de sustratos para la detoxificación por conjugación (Mariné y col., 1995).

Es bien conocido que en la población española existe un alto consumo proteico, lo cual puede producir un desplazamiento de los fármacos unidos a

proteínas plasmáticas, provocando un incremento de los efectos farmacológicos tóxicos (Mariné y col., 1995).

Por todo ello, un adecuado conocimiento de los problemas de interacciones entre alimentos y medicamentos permite no sólo su detección, sino lo que es mucho más importante, especialmente desde una perspectiva de salud pública, su prevención (Roe, 1985).

3. SUJETOS Y MÉTODOS

3.- SUJETOS Y MÉTODOS

3.1.- Población objeto de los estudios

Los estudios se llevaron a cabo en 119 ancianos de ambos sexos, 36 hombres y 83 mujeres, con una edad media de $70,6 \pm 6,41$, no institucionalizados, que fueron seleccionados en dos Hogares del Pensionista, dependientes del Ayuntamiento de Madrid, donde acudían regularmente a realizar diversas actividades de ocio. Todas las personas que participaron, dieron su consentimiento previo por escrito.

3.2.- Diseño de los estudios

Se pretende conocer, en primer lugar, el estado nutritivo de un colectivo de personas mayores y posteriormente, la influencia de determinados variables en dicho estado nutricional. A este fin, se diseñaron los siguientes estudios:

3.2.1.- Estudio de la situación nutricional de los ancianos

Se evalúa la situación nutricional de las personas mayores:

- **H:** Grupo de hombres (n 36)
- **M:** Grupo de mujeres (n 83)

3.2.2.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT), en la situación nutricional de los ancianos

Se evalúa cómo influye en la situación nutricional de H y M mayores la distinta contribución de la ingesta de energía al gasto teórico (CEGT). Los diferentes grupos se diseñaron en función de que dicha contribución esté entre

menos del 80%, 80-100% y más del 100%. El cálculo de la CEGT se explicará en el apartado de parámetros dietéticos (3.5.2).

- **HCEGT1:** Grupo de hombres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico es menor del 80% (*n* 15).
- **HCEGT2:** Grupo de hombres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico está situada entre el 80% y el 100% (*n* 9).
- **HCEGT3:** Grupo de hombres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico es mayor del 100% (*n* 12).
- **MCEGT1:** Grupo de mujeres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico es menor del 80% (*n* 26).
- **MCEGT2:** Grupo de mujeres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico está situada entre el 80% y el 100% (*n* 39).
- **MCEGT3:** Grupo de mujeres cuya contribución de la ingesta de energía al gasto teórico es mayor del 100% (*n* 18).

3.2.3.- Influencia del Índice de Masa Corporal (IMC), en la situación nutricional de los ancianos

Se evalúa cómo influye en la situación nutricional de H y M mayores el índice de masa corporal (IMC). Los diferentes grupos se diseñaron siguiendo los criterios clásicos de Kuczmarski (1989) y Garrow (1981), en más de 20 kg/m², de 25 kg/m² y de 30 kg/m², según se describe en el apartado de antropometría (3.5.1).

- **HIMC1:** Grupo de hombres cuyo IMC está situado entre 20 y 25 kg/m² (*n* 10).
- **HIMC2:** Grupo de hombres cuyo IMC está situado entre 25 y 30 kg/m² (*n* 19).
- **HIMC3:** Grupo de hombres cuyo IMC es mayor de 30 kg/m² (*n* 7).
- **MIMC1:** Grupo de mujeres cuyo IMC está situado entre 20 y 25 kg/m² (*n* 12).

- **MIMC2:** Grupo de mujeres cuyo IMC está situado entre 25 y 30 kg/m² (*n* 40).
- **MIMC3:** Grupo de mujeres cuyo IMC es mayor de 30 kg/m² (*n* 30).

3.2.4.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI), en la situación nutricional de los ancianos

Se evalúa cómo influye en la situación nutricional de H y M mayores la respuesta inmunológica. Los distintos grupos se diseñaron previa valoración de la función inmune celular “in vivo”, mediante tests cutáneos de hipersensibilidad retardada, aceptándose los criterios de Jaurieta y col. (1981), descritos en el apartado de parámetros inmunológicos (3.5.5).

- **HRB:** Grupo de hombres con una buena respuesta (*n* 17).
- **HRD:** Grupo de hombres con una respuesta defectuosa (*n* 19).
- **MRB:** Grupo de mujeres con una buena respuesta (*n* 24).
- **MRD:** Grupo de mujeres con una respuesta defectuosa (*n* 59).

3.2.5. Influencia del consumo de lácteos (RL), en la situación nutricional de los ancianos

Se evalúa cómo influye en la situación nutricional de H y M mayores el consumo de lácteos. Los diferentes grupos se diseñaron en función de que las raciones de lácteos consumidas estuvieran por encima o por debajo de lo adecuado (Aranceta, 1996; Ortega y Requejo, 1995; Dietary Guidelines 1990).

- **HRL1:** Grupo de hombres que consumían menos de dos raciones de lácteos al día (*n* 22).
- **HRL2:** Grupo de hombres que consumían dos o más raciones de lácteos al día (*n* 14).
- **MRL1:** Grupo de mujeres que consumían menos de dos raciones de lácteos al día (*n* 38).

- **MRL2:** Grupo de mujeres que consumían dos o más raciones de lácteos al día (*n* 45).

3.2.6.- Influencia del consumo de fármacos (F), en la situación nutricional de las ancianas

Se evalúa cómo influye en la situación nutricional de las M el consumo de fármacos. Se diseñaron los grupos en función de si consumían o no fármacos. Se ha considerado únicamente el grupo de mujeres porque los hombres presentaron una distribución muy diferente que hizo que no se pudiese realizar una comparación estadística.

- **NF:** Grupos de mujeres que no consumen fármacos (*n* 34).
- **SF:** Grupo de mujeres que consumen fármacos (*n* 49).

3.3.- PARÁMETROS ESTUDIADOS

En cada uno de los grupos objeto de los estudios anteriormente citados se determinaron:

3.3.1.- Parámetros antropométricos

- Edad
- Talla
- Peso
- Índice de Masa Corporal (IMC)
- Peso ideal
- Piegues cutáneos: bicipital (PB), tricipital (PT), subescapular (PS), suprailíaco (PSI)
- Relación cintura/cadera (RCC)
- Masa Grasa (MG)
- Masa Libre de Grasa (MLG)
- Masa Muscular (MM)

- Triglicéridos
- Colesterol total
- Lipoproteínas: HDL-C, LDL-C, VLDL-C
- Vitaminas: retinol, tocoferol, folatos sérico y eritrocitario, cianocobalamina sérica, alfa-EGR, vitaminas 25-OH-D y 1,25-OH-D

3.3.5.- Parámetros inmunológicos

- Recuento de leucocitos y linfocitos
- Recuento y porcentaje de subpoblaciones linfocitarias: CD3 (linfocitos T maduros), CD4 (linfocitos T colaboradores), CD8 (linfocitos T citotóxicos-supresores), CD19 (linfocitos B)
- Tasas séricas de inmunoglobulinas IgG, IgA, IgM
- Factores del sistema del complemento C3 y C4
- Función inmune celular "in vivo" a través de la valoración de respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea.

3.3.6.- Consumo de fármacos

3.4.- TÉCNICAS ANALÍTICAS

3.4.1.- Parámetros antropométricos

3.4.1.1. Toma de datos

Todas las medidas antropométricas se efectuaron por la mañana con el individuo en ayunas. El **peso** y la **talla** se determinaron con el individuo descalzo y en ropa interior con una báscula digital electrónica (modelo Seca Alpha) (rango 0,1-150 Kg) (c.v.=0.1%) y un estadiómetro digital Harpender (rango 70-205 cm) (c.v.=0.3%).

Los **pliegues cutáneos** se midieron en el lado del cuerpo no dominante, utilizando un lipocalibre Holtain que tiene una presión constante de 10 g/mm² de

Kuczmarski, 1989; WHO, 1986 y OMS, 1997).

$$\text{peso (kg)} / \text{talla}^2 (\text{m}^2)$$

- **Porcentaje del peso corporal respecto al ideal (PIR):** Estableciendo el peso ideal de acuerdo con los criterios de:

- Broca: $P.\text{ideal} = \text{talla (cm)} - 100$
- Lundh: varones; $P.\text{ideal} = 6 + 0,78[\text{talla(cm)} - 100] + 0,17 \times \text{edad}$, mujeres;
 $P.\text{ideal} = 7 + 0,71[\text{talla(cm)} - 100] + 0,17 \times \text{edad}$

Se obtuvo la media del peso ideal y se calculó la adecuación del peso real respecto al ideal mediante la ecuación de Parizkova (1989): $(P.\text{real}/P.\text{ideal}) \times 100$.

- **Relación cintura cadera (RCC):** circunferencia de la cintura/circunferencia de la cadera.

b) Porcentaje de grasa corporal (GC)

Se calculó de acuerdo con el criterio de Siri (1956):

$$\% \text{ Grasa corporal} = (495 / \text{densidad} - 450)$$

$$\text{Densidad varones} = 1.1715 - 0.0779 \times \log(\text{Pliegues})$$

$$\text{Densidad mujeres} = 1.1339 - 0.0645 \times \log(\text{Pliegues})$$

$$\text{Pliegues (mm)} = \text{PB} + \text{PT} + \text{PS} + \text{PSI} \text{ (Durni y Womersley, 1974).}$$

c) Masa libre de grasa (MLG)

De acuerdo con las ecuaciones de Méndez y Lukaski, (1981):

$$\text{MG} = \% \text{ grasa} \times P / 100$$

$$\text{MLG} = \text{Peso} - \text{MG}$$

3.4.2.- Parámetros dietéticos

La técnica empleada para el estudio de los parámetros dietéticos ha sido el "Cuestionario de Registro del Consumo de Alimentos", durante 7 días, incluyendo un festivo.

- **Energía y nutrientes:** Los alimentos ingeridos por cada anciano, se transformaron en energía y nutrientes utilizando las Tablas de Composición de Alimentos (Moreiras y cols., 1998). De este modo se calcularon las ingestas de :

- Energía
- Proteína
- Lípidos
- Hidratos de carbono
- Ácidos grasos
- Fibra
- Colesterol
- Minerales
- Vitaminas

La **contribución de la ingesta de energía al gasto teórico (CEGT)** en porcentaje, se obtuvo a partir de las siguientes ecuaciones:

$$(\text{Energía} / \text{GT}) \times 100$$

$$\text{GT} = \text{TMB} \times \text{coeficiente de actividad}$$

La tasa metabólica basal (TMB), se estimó mediante las ecuaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (W.H.O., 1985):

$$\text{Hombres (60 años): TMB (kcal/día) = (15,3 \times \text{peso}) + 679}$$

$$\text{Mujeres (60 años): TMB (kcal/día) = (14,7 \times \text{peso}) + 496}$$

En cuanto a la **contribución de los macronutrientes al total calórico** fue calculada teniendo en cuenta los siguientes coeficientes (Southgate, 1974):

- proteína 4 kcal/g
- grasa 9 kcal/g
- hidratos de carbono 3,75 kcal/g
- alcohol 7 kcal/g

La fibra se refiere a la suma de polisacáridos no digestibles más la lignina. La niacina, se expresó en equivalentes de niacina, teniendo en cuenta la contribución del triptófano: $\text{mequivalentes de niacina} = \text{mg niacina} + (\text{mg triptófano} / 60)$ y el ácido fólico en folatos totales. La vitamina A en equivalentes de retinol, que considera además la contribución de carotenos.

Para calcular el contenido de energía y nutrientes de aquellos alimentos consumidos por la población anciana que no estaban incluidos en las Tablas de Composición de Alimentos (Moreiras y cols., 1998) se utilizaron las de Souci y col. (1989).

- **Cálculo de adecuación de la ingesta a las IR** se llevó a cabo utilizando las Tablas de Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española (Departamento de Nutrición, 1998), teniendo en cuenta la edad y la actividad física de los sujetos estudiados.

La calidad de la dieta se estudió mediante el cálculo del **perfil calórico**, que representa el porcentaje de energía respecto al total aportado por los macronutrientes (NCR, 1989) y el **perfil lipídico**, es decir, el porcentaje de energía aportado por los ácidos grasos (NCR, 1989).

3.4.3.- Parámetros hematológicos-serie roja

El recuento de hematíes, leucocitos y las determinaciones de: hemoglobina, índice hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) se cuantificaron en un analizador Coulter S. Plus (Cox y col., 1985).

3.4.4.- Parámetros bioquímicos

Las **proteínas séricas totales** se determinaron por el método de Biuret, basado en la formación de un complejo coloreado entre los iones de cobre con

uniones peptídicas de las proteínas. Este método está modificado por Gornall para evitar la precipitación de hidróxido de cobre y la autorreducción de la sal de cobre, utilizando tartrato-sódico-potásico como estabilizador (C.V. = 2.9 %) (Gornall y col., 1949).

La **albúmina sérica** se basa en la combinación específica de la albúmina con el verde de bromocresol (BCG), formando un complejo coloreado, cuya intensidad de color es proporcional a la concentración de esta proteína. La lectura se realizó a 630 nm en un espectrofotómetro SHIMADZU (controles Beckman) (C.V. = 3.5%) (Rodley, 1965).

Las **globulinas** se obtienen por cálculo matemático a partir de los valores de proteínas totales y de albúmina.

La **prealbúmina sérica** se determinó por inmunonefelometría cinética, utilizando un anticuerpo específico para la prealbúmina (Jacob y Gorman, 1983), en un analizador Array Protein System de Beckman. Mide la velocidad de aumento de la luz dispersa producida por partículas suspendidas en la solución de complejos formados durante la reacción antígeno-anticuerpo. Este aumento de luz dispersa, resultado de la reacción antígeno-anticuerpo, se convierte en una señal de pico cinética, la cual es función de la concentración de prealbúmina de la muestra.

Los **triglicéridos séricos** se determinaron por un método enzimático-colorimétrico (GPO-PAP) (Merck). En primer lugar se realiza una hidrólisis alcalina para obtener glicerol, y sigue una secuencia de reacciones enzimáticas con glicerol-Kinasa, glicerol oxidasa y peroxidasa, dando lugar a la formación de un cromógeno 4-o-benzo-quinono-monoimido-fenazona (C.V. = 2.8 %) (Bucolo y David, 1973).

El **colesterol** se determinó por un método enzimático-colorimétrico

(CHOD-PAP), tras una primera fase, los esteres de colesterol se hidrolizan mediante la colesterol esterasa. A continuación, mediante una oxidación enzimática por colesterol oxidasa se forma H_2O_2 . Por último, ésta junto con 4-aminoantipirina y 2-clorofenol en presencia de peroxidasa da lugar a una quinonimina. La absorbancia de esta quinonimina es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra y se lee a 540 nm (C.V. = 2.2 %) (Allain y col., 1984).

Las lipoproteínas plasmáticas: HDL-Colesterol en una primera etapa se precipitan los quilomicrones, las VLDL y las LDL por adición de ácido fosfotúngstico e iones magnesio. Después se determina por un método enzimático-colorimétrico la concentración de HDL-Colesterol presente en el sobrenadante, después de centrifugar la muestra (C.V. = 2.4 %) (Allain y col., 1984). **VLDL-Colesterol** se obtiene por cálculo matemático a partir de los triglicéridos (dividiendo estos entre cinco), siempre que la concentración de triglicéridos en suero sea inferior a 400 mg/dL. **LDL-Colesterol** se calcula a partir de la fórmula de Friedewald (Friedewald y col., 1972):

$$\text{LDL-Colesterol (mg/dL)} = \text{Colesterol total} - (\text{VLDL-Colesterol} + \text{HDL-Colesterol})$$

Coeficiente de activación alfa-EGR, como indicador del "status" en riboflavina, consiste en la cuantificación de la actividad de la eritrocito glutation reductasa (EGR) en condiciones basales y después de añadir un exceso del coenzima flavin adenin dinucleótido (FAD) (dependiente de la riboflavina), a partir de una muestra de sangre hemolizada (C.V. = 4.41 %) (Vuillemier, 1983).

Ácido fólico eritrocitario se toman 100 mL de sangre con EDTA y se añaden 2mL de una solución de ácido ascórbico al 2 %. Después de 90 minutos en reposo y oscuridad, se separa 1 mL de sobrenadante y se continúa la determinación de igual manera que para el ácido fólico sérico.

Ácido fólico sérico, como el eritrocitario y la **vitamina B₁₂** se determinaron simultáneamente por el método de radioinmunoensayo (Linder, 1988; Brubacher, 1985), según el Kit de ensayo de Ciba Corning MAGIC. Es un ensayo competitivo entre ligandos, en el cual la vitamina B₁₂ y el fólico del individuo se mezclan con cantidades constantes de 57 Co vitamina B₁₂ y 121 I fólico. Una vez liberados de las proteínas fijadoras endógenas, se ponen en contacto con proteína fijadora de fólico y factor intrínseco purificado, ambos unidos a soportes magnéticos. La relación de la radioactividad entre la molécula fijada y la no fijada, se realiza mediante separación magnética y decantación del sobrenadante. Cuanto mayor sea la cantidad de vitamina B₁₂ y/o fólico no marcada en este, menor será la cantidad de vitamina B₁₂ y fólico que se une al factor intrínseco y FBP (folic binding protein), es decir, mejor será la situación del individuo y viceversa. (C.V. = 4.8 % para la vitamina B₁₂ y C.V. = 6 % para el ácido fólico).

Las **vitaminas A y E** se determinaron conjuntamente por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (HPLC) en fase inversa, según el método desarrollado por Cuesta y Castro (1986). Se utilizó como fase móvil una mezcla de metano:agua (95:5) a un flujo de 2.0 mL/min. Se empleó una columna ODS.C2 Spherisorb de mm de espesor de la partícula y de dimensiones 4 por 125 mm. La determinación se llevó a cabo en un cromatógrafo Varian 5000, con un detector ultravioleta visible de longitud de onda variable de la misma marca. La detección se hizo a 325 nm para la vitamina A y a 294 nm para la vitamina E, tres minutos después. Se utilizó como estándar interno acetato de retinilo y acetato de tocoferilo (en la determinación del tocoferol C.V. = 2.84 % y del retinol C.V. = 2.84 %).

La **vitamina 25-hidroxicolecalciferol (25-OH-D₃)** se llevó a cabo por un ensayo de competición proteica utilizando un kit comercial (Bühlmann) después de purificación con HPLC y medida por detección de radiaciones β (Mason y Posen, 1977). La determinación de la 1-25-(OH)₂-D₃ se hizo por extracción,

purificación por HPLC y cuantificación utilizando un radioinmunoensayo específico (Fraher y col., 1983).

El **hierro sérico** se determinó por método colorimétrico, usando ferrozima como cromógeno (Cooper Biomedical Inc) (C.V. = 2.5 %) (Stookey, 1990).

3.5.5.- Parámetros inmunológicos

El recuento de leucocitos y linfocitos se realizó simultáneamente con los parámetros de la serie roja, en un analizador Coulter S. Plus (Cox y col., 1985).

Las subpoblaciones linfocitarias (CD3, CD4, CD8, CD57 y CD19) se determinaron mediante la incubación de sangre venosa anticoagulada con EDTA-K₃ con el anticuerpo monoclonal correspondiente a cada subpoblación, marcado con un fluorocromo (Coulter Clone Monoclonal Antibodies), en un Q-PREP EPICS (Coulter Diagnostics). Este sistema consta de un reactivo lisante de eritrocitos (InmunoPrep A), un estabilizador de leucocitos (Inmunoprep B), y un fijador de membrana celular (Inmunoprep C). Posteriormente, las muestras marcadas se leyeron en un citómetro de flujo modelo FACSTAR PLUS DUAL LASER (Becton-Dickinson), que consta de un haz de láser capaz de detectar el paso de células a su través, así como la emisión de fluorescencia por parte del fluorocromo del anticuerpo monoclonal correspondiente. Un equipo informático acoplado al sistema permite obtener el porcentaje de células marcadas (Baker, 1988).

Las concentraciones séricas de inmunoglobulinas IgG, IgA e IgM, así como los factores del complemento C3 y C4 se determinaron por inmunodifusión radial simple, que consiste en una reacción de inmunoprecipitación en un medio gelificado, que permite determinar proteínas específicas de suero humano. Al depositar un volumen de suero problema en pocillos calibrados, éste difunde y reacciona con el antisuero específico

contenido en el gel, dando lugar a anillos de precipitación, cuyos diámetros se corresponden con las concentraciones de dichos factores o inmunoglobulinas (Mancini y col., 1965).

La evaluación de la función inmune celular "in vivo" se realizó mediante la valoración de la respuesta a tests de hipersensibilidad retardada cutánea (THRC), utilizando un sistema de multipuntura con ocho cabezas. Siete de ellas contenían 0,03 mL de antígeno estéril y la octava, utilizada como control negativo, 0,03 mL de glicerina. Los antígenos empleados fueron tétanos, difteria, estreptococo grupo C, tuberculina, *Candida albicans*, *Trychophyton mentagrophytes* y *Proteus mirabilis* (Multitest CMI. Merieux Institute Inc, Miami) (Kaminisky y col., 1985).

Los THRC se aplicaron intradérmicamente en el antebrazo, y a las 48 horas se procedió a la lectura de los diámetros de induración producidos por cada antígeno. Cuando el diámetro de la induración en respuesta a un antígeno era inferior a 2 mm, la reacción a ese antígeno se consideró negativa. Se sumaron los milímetros de induración de las respuestas positivas (iguales o superiores a 2 mm) y el valor total se definió como "score".

Se consideraron los criterios de valoración de respuestas de hombres y mujeres definidos por Jaurrieta y col. (1981) para la población española. La respuesta es anérgica cuando el valor del "score" es 0. Hipoergia se define como un valor de score, entre 0 y 5 mm para mujeres y entre 5 y 10 mm para hombres. Si el valor del score se encuentra entre 5 y 10 mm para mujeres y entre 10 y 15 mm para hombres, la respuesta es baja. Respuesta normal es aquella definida por un score superior a 10 mm para mujeres y por encima de 15 mm para hombres. Las respuestas anérgica, hipoergica y baja se consideraron **respuesta defectuosa (RD)**, mientras que la respuesta normal se denominó **buena respuesta (RB)**.

3.5.- Consumo de fármacos

Todos los participantes en el estudio fueron preguntados e instados a facilitar la información que poseyeran sobre los medicamentos prescritos y no prescritos, normalmente consumidos, incluyendo patología, fármaco y frecuencia, desde tres meses antes y durante el periodo de estudio, utilizando seis grupos terapéuticos que son los más consumidos por los "pensionistas" en España (Insalud, 1998), antiácidos y antiflatulento; antidiabéticos orales y preparados hormonales; hipotensores, hipolipemiantes y digitálicos; analgésicos y antiinflamatorios; ansiolíticos, antipsicóticos y benzodiacepinas; broncodilatadores y mucolíticos.

El estudio de este punto sólo se ha realizado en las mujeres por ser el grupo más participativo, numeroso y homogéneo.

3.6.- Tratamiento estadístico

Los datos del protocolo individual del estudio han sido codificados y procesados en un paquete integrado RSIGMA BABEL (1992). La evaluación nutricional informatizada de los datos de alimentos en cantidades físicas, fue procesada y verificada en dos ocasiones para descartar errores en la confrontación de la base de datos nutricional y el correcto funcionamiento de las rutinas a ejecutar. Posteriormente, se realizó el estudio, comprobación y depuración de los valores.

El análisis estadístico fue realizado con el programa SAS/módulo SAS/SAT (SAS Institute Incorporate, Cary, N.C.).

Para cada uno de los parámetros cuantificados se hizo un estudio del comportamiento univariante, con el objetivo de describirlos mediante el cálculo de los estadísticos básicos (medias y varianzas) y analizar la distribución de las

distintas variables de la muestra, observándose que aunque alguno de los subgrupos eran pequeños, la mayor parte de las variables seguían una distribución normal.

Para las comparaciones entre los diferentes grupos establecidos en el apartado 3.2 (Diseño de los estudios), se realizaron tests de diferencias de medias (t-test "pooled" para varianzas iguales y "separate" para varianzas desiguales).

A fin de valorar los efectos del sexo y/o de los efectos controlados, es decir, contribución de la ingesta de energía al gasto teórico, índice de masa corporal, respuesta inmunológica y consumo de lácteos, se utilizó el test de ANOVA de dos vías y en el caso del consumo de fármacos se empleó un test de independencia mediante un análisis de Pearson chi-square, estudiando el consumo o no de fármacos. Cuando el ANOVA fue estadísticamente significativo por algún efecto controlado, se aplicó el test de pares de Bonferroni, para conocer las diferencias entre grupos.

Los niveles de significación se han establecido en 0,1%, 1%, 5% que se expresan señalando $p < 0,001$, $p < 0,01$ y $p < 0,05$ respectivamente. Los resultados no significativos se indican con NS.

4. RESULTADOS

Tabla 1.- Parámetros antropométricos de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Edad	70,2±6,4	70,7±6,4
Peso (kg)	73,3±9,8	65,8±9,3 #
Peso ideal (%)	111,3±13,6	125,4±19,4 #
Talla (cm)	166,1±5,4	151,6±6,6 #
IMC (kg/m ²)	26,6±3,2	28,7±4,2 #
PB (mm)	7,5±3,2	13,9±4,7 #
PT (mm)	14,4±5,7	24,7±5,5 #
PS (mm)	19,7±5,8	24,3±7,4 #
PSI (mm)	14,0±6,4	22,7±7,9 #
RCC	0,96±0,05	0,86±0,17 #
MM' (%)	32,9±5,0	30,1±5,4 #
MG (%)	27,5±5,3	40,1±3,8 #
MLG (kg)	76,0±21,7	64,9±26,4 #

H: Hombres; M: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 2.- Ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra y alcohol, perfil calórico y lipídico, contribución a las IR (%) de proteínas y contribución de la ingesta de energía al gasto teórico (CEGT) de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Energía (kcal/d) CEGT	1832,8±382,6 88,8±21,0	1592,6±315,6 # 88,2±17,2
Proteínas (g/d) IR (%)	80,3±21,1 148,7±39,1	74,1±16,8 180,6±40,9 #
Calorías aportadas (%)	17,6±3,6	18,7±2,9
Hidratos de Carbono (g/d)	209,5±58,5	177,6±47,5 #
Calorías aportadas (%)	43,0±8,3	41,8±7,1
Lípidos (g/d)	75,8±23,9	69,1±20,1
Calorías aportadas (%)	37,1±7,6	38,9±7,1
AGS (g/d)	23,8±9,0	22,0±7,1
Calorías aportadas (%)	11,6±3,2	12,4±3,1
AGM (g/d)	34,8±11,1	31,9±10,1
Calorías aportadas (%)	17,1±4,0	18,0±4,1
AGP (g/d)	9,2±4,2	7,8±2,9
Calorías aportadas (%)	4,5±1,5	4,4±1,5
Colesterol (mg/d)	335,3±134,2	323,4±118,7
Agua (mg/d)	1017,6±275,1	1007,7±260,1
Fibra (g/d)	17,7±5,3	18,3±7,1
Alcohol (g/d)	6,05±12,4	0,95±2,5 #
Calorías aportadas (%)	2,18±4,4	0,42±1,2 #

H: Hombres; M: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 3.- Ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas hidrosolubles de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Tiamina (mg/d)	1,1±0,3	1,0±0,3
IR (%)	126,7±33,2	135,9±39,2
Riboflavina (mg/d)	1,4±0,4	1,4±0,3
IR (%)	106,7±33,1	132,8±28,1 #
Niacina (mg/d)	28,3±8,6	26,4±7,0
IR (%)	193,7±61,7	221,3±52,3 #
Piridoxina (mg/d)	1,4±0,3	1,4±0,3
IR (%)	78,2±17,2	86,2±22,0
Folatos (mg/d)	172,6±55,5	190,6±77,7
IR (%)	86,3±27,7	95,3±38,9
Cianocobalamina (mg/d)	7±6,1	6±5,7
IR (%)	349,9±304,4	298,4±282,9
Acido ascórbico (mg/d)	99±48,9	116±64,8
IR (%)	165,1±81,6	193,4±107,9

H: Hombres; H: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 4.- Ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas liposolubles de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Vitamina A (µg/d)	817,6±792,5	908,2±468,0
IR (%)	81,8±79,2	90,8±46,8
Vitamina D (µg/d)	4,9±5,6	2,0±1,8
IR (%)	98,4±113,1	39,0±36,6
Vitamina E (mg/d)	4,9±2,4	4,7±2,2
IR (%)	41,6±20,4	39,0±18,7

H: Hombres; M: Mujeres
Media±desviación estándar

Tabla 5.- Ingesta y contribución a las IR (%) de minerales de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Calcio (mg/d)	760,0±332,2	777,9±227,1
IR (%)	95,0±41,5	97,3±28,4
Magnesio (mg/d)	228,5±156,7	221,9±67,9
IR (%)	65,3±16,2	73,9±22,6 #
Hierro (mg/d)	11,3±3,0	10,2±2,7
IR (%)	113,2±29,6	102,3±26,6
Cinc (mg/d)	8,9±2,8	8,5±2,3
IR (%)	59,1±18,6	56,4±15,7
Yodo (µg/d)	290,4±186,1	284,2±112,8
IR (%)	221,2±147,2	281,5±114,2 #
Sodio (g/d)	1,8±0,7	1,4±0,6 3
Potasio (g/d)	2,8±0,6	2,7±0,7

H: Hombres; M: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 6.- Consumo de alimentos (g/d) de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Alimentos totales	1561,3±334,0	1507,3±349,9
Porción comestible	1400,1±315,4	1345,1±301,3
Cereales	175,4±87,4	120,4±61,0 ***
Legumbres	18,1±16,1	19,0±17,3
Leche y productos lácteos	332,1±213,4	343,8±128,4
Carnes	125,5±70,7	127,9±66,3
Pescados	115,3±97,7	90,3±63,0
Huevos	23,7±22,4	25,7±19,4
Frutas	324,1±169,4	367,6±213,6
Verduras	221,8±103,2	246,3±125,5
Grasas y aceites	23,3±11,0	23,7±12,9
Azúcares	6,5±10,0	7,1±12,7
Bebidas	82,3±165,8	95,5±106,4

H: Hombres; M: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 7.- Parámetros hematológicos de la serie roja de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Hematies ($\times 10^{12}/L$)	5,0 \pm 0,4	4,7 \pm 0,3 #
Hemoglobina (g/dL)	15 \pm 1,3	13,5 \pm 0,9 #
Hematocrito (%)	46,9 \pm 4,3	42,5 \pm 2,7 #
VCM (fL)	93,1 \pm 4,3	91,5 \pm 3,9 #
HCM (pg)	29,7 \pm 1,3	29,1 \pm 1,5 #
CHCM (g/dL)	31,9 \pm 1,0	31,8 \pm 0,8
Hierro ($\mu g/L$)	142,6 \pm 135,2	94,6 \pm 31,6

H: Hombres; M: Mujeres

Media \pm desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 8.- Parámetros bioquímicos de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
Proteínas (g/dL)	7,4±0,4	7,4±0,4
Albumina (g/dL)	4,7±0,3	4,7±0,3
Globulinas (mg/dL)	183,6±39,0	215,0±54,2 #
Prealbumina (g/dL)	24,5±2,8	21,7±3,5
Triglicéridos (mg/dL)	138,8±60,1	118,8±89,4
Colesterol (mg/dL)	233,7±42,1	258,9±37,9 #
HDL (mg/dL)	44,1±10,2	53,6±11,0 #
VLDL (mg/dL)	21,2±20,0	18,5±22,0
LDL (mg/dL)	156,7±39,1	186,2±41,1 #
Retinol (μg/dL)	47,1±17,8	43,4±16,2
Tocoferol (mg/dL)	7,4±3,3	7,4±3,3
α- EGR (Riboflavina)	1,1±0,1	1,1±0,1
Folico sérico (nmol/L)	11,0±4,3	13,2±6,1
Folico eritrocitario (ng/mL)	22,7±13,7	19,81±6,2
Cianocobalamina (pg/mL)	528,1±270,5	704,5±646,6
Vit.D 1,25-OH (nmol/L)	20,7±8,0	25,1±11,9
Vit.D 25-OH (nmol/L)	46,2±15,7	48,4±15,8

H: Hombres; M: Mujeres

Media±desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H (p<0,05, test t-Student)

Tabla 9.- Recuento de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianos

	H (n 36)	M (n 83)
Leucocitos ($\times 10^9/L$)	6,76 \pm 1,50	5,74 \pm 1,39 #
Linfocitos ($\times 10^9/L$)	2,05 \pm 0,51	2,03 \pm 0,50
CD3 (%)	61,1 \pm 9,0	64,2 \pm 7,4
CD3 ($\times 10^9/L$)	1255 \pm 372	1303 \pm 381
CD4 (%)	32,7 \pm 5,0	39,6 \pm 5,9 #
CD4 ($\times 10^9/L$)	669 \pm 177	796 \pm 217 #
CD8 (%)	21,2 \pm 4,1	17,8 \pm 4,4 #
CD8 ($\times 10^9/L$)	438 \pm 142	363 \pm 133 #
CD19 (%)	6,71 \pm 2,45	9,10 \pm 2,89 #
CD19 ($\times 10^9/L$)	136 \pm 58	182 \pm 67 #
NK (%)	14,4 \pm 6,0	11,2 \pm 5,1 #
NK ($\times 10^9/L$)	293 \pm 131	225 \pm 122 #
CD3/CD19	10,4 \pm 4,3	7,87 \pm 2,88 #
CD4/CD8	1,61 \pm 0,48	2,47 \pm 1,26 #

H: Hombres; M: Mujeres

Media \pm desviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H ($p < 0,05$, test t-Student)

Tabla 10.- Respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
NAP	3,78±1,6	2,72±1,6 #
SCORE	14,4±5,9	9,9±6,9 #
Tetanos (mm)	1,42±2,21	1,22±2,47
<i>Diphtheria</i> (mm)	2,14±1,61	1,96±2,38
<i>Streptococcus</i> (mm)	1,04±1,23	0,53±1,03
<i>Tuberculina</i> (mm)	5,40±1,76	3,32±3,09 #
<i>Candida</i> (mm)	2,50±1,87	1,86±1,64
<i>Tricophyton</i> (mm)	0,47±0,82	0,21±0,67
<i>Proteus</i> (mm)	1,34±1,36	0,63±1,12

H: Hombres; M: Mujeres

Mediadesviación estándar

#: Diferencias significativas M vs H ($p < 0,05$, test t-Student)

Tabla 11.- Inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianos.

	H (n 36)	M (n 83)
IgM (g/L)	92,7±44,4	107,9±54,3
IgG (g/L)	958,4±318,9	829,0±225,9
IgA (g/L)	217,8±88,8	194,992,8
C3 (g/L)	119,6±23,9	114,2±22,5
C4 (g/L)	28,9±10,4	26,5±6,9

H: Hombres; M: Mujeres
Media±desviación estándar

Tabla 12.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre otros parámetros antropométricos de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)
Peso(kg) **	75,3±9,4 a	79,8±9,8 a	65,9±5,2 b	67,5±9,4 #	64,9±9,1 #	65,2±9,8
Talla (cm) ***	166,4±5,6	166,9±6,9	165,0±4,0	151,6±7,5 #	150,1±5,8 #	154,6±6,3 #
IMC (kg/m ²) **	27,2±3,5 a	28,6±1,9 a	24,2±1,9 b	29,3±3,5	28,9±4,6	27,3±3,8 #
Peso ideal (%) ***	113,8±14,9	120,7±8,5	101,8±8,4	128,3±15,8 #	126,6±22,1	118,5±16,9 #
PB (mm) ***	7,9±3,0	8,6±4,1	6,2±2,4	14,4±4,9 #	14,4±4,2 #	12,5±5,5 #
PT (mm) ***	14,2±5,7	15,5±4,9	12,6±6,3	24,9±5,5 #	25,5±5,2 #	23,0±6,2 #
PS (mm) ***	21,1±5,9	20,5±6,6	17,6±4,9	25,1±6,9	24,5±7,7	22,6±7,2 #
PSI (mm) ***	15,3±7,3	15,2±5,4	11,6±5,5	24,4±8,1 #	21,9±7,2 #	21,7±8,9 #
RCC ***	0,94±0,06	0,98±0,04	0,97±0,03	0,89±0,03	0,83±0,06 #	0,85±0,05 #
MM (%) *	31,7±4,6	33,4±5,3	34,02±5,4	31,2±3,9	30,2±5,7	28,4±6,3 #
MG (%) **	28,4±5,1	29,3±6,0	25,1±4,7	40,6±0,9 #	40,3±3,4 #	38,9±4,2 #
MLG (kg) *	71,6±5,1	84,9±43,1	74,9±4,7	59,4±3,9 #	70,4±37,7	61,0±4,2 #

(1). Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

a,b,c: * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001: Efecto del sexo (test ANOVA de dos vías)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

*: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 13.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra y alcohol, perfil calórico y lipídico y contribución a las IR (%) de proteínas de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Energía (kcal/d)	1463,3±213,2 a	1997,7±182,3 b	2171,1±224,8 b	1288,9±163,9 a#	1595,9±172,1 b #	2023,9±191,2 c	***	***	*
CEGT	69,1±8,5 a	90,6±4,4 b	112,1±13,2 c	70,3±7,0 a	88,5±5,6 b	113,3±11,4 c	NS	***	NS
Proteínas (g/d)	68,4±20,1 a	87,1±13,7 b	90,1±20,8 b	61,0±11,0 a	76,1±12,0 b #	88,5±19,2 c	*	***	NS
IR (%)	126,7±37,3 a	161,4±25,3 a	166,8±38,6 a,b	148,8±26,8 a *	185,5±29,3 b #	215,9±46,8 c #	***	***	NS
Calorías aportadas (%)	18,4±3,6	17,5±2,9	16,7±3,9	18,9±2,5	19,1±3,0	17,5±3,2	NS	NS	NS
Carbohidratos (g/d)	160,6±25,6 a	220,0±45,8 b	262,7±45,8 b	147,1±33,2 a	176,3±40,6 b #	224,2±43,3 c #	***	***	*
Calorías aportadas (%)	41,8±8,1	41,5±9,3	45,6±7,8	42,6±6,9	41,3±7,1	41,7±7,4	NS	NS	NS
Lípidos (g/d)	64,1±18,0	84,4±22,6	83,9±26,7	53,9±9,8 a	69,3±14,3 b #	90,8±22,4 c	*	***	NS
Calorías aportadas (%)	38,8±6,3	37,7±8,4	34,4±8,4	37,9±6,2	39,1±7,5	40,2±7,8	NS	NS	NS
AGS (g/d)	20,4±7,8	27,5±7,3	25,3±10,6	17,2±4,9 a	22,8±5,5 b #	27,4±8,5 c	NS	***	NS
Calorías aportadas (%)	12,2±3,3	12,3±2,8	10,2±3,3	12,0±3,3	12,8±2,9	12,2±3,3	NS	NS	NS
AGM (g/d)	30,1±8,3	38,2±10,9	15,6±4,8	25,0±4,8 #	31,8±8,7	42,1±10,4	*	***	NS
Calorías aportadas (%)	18,3±6,3	17,1±3,9	34,4±8,4	17,6±3,4	17,9±4,7	18,6±3,7	NS	NS	NS
AGP (g/d)	7,1±1,9	10,4±4,1	10,9±5,5	6,5±2,5 a	7,9±2,8 a	9,35±2,8 b,a	*	***	NS
Calorías aportadas (%)	4,38±1,01	4,6±1,7	4,5±1,8	4,5±1,6	4,5±1,5	4,2±1,3	NS	NS	NS
Colesterol (mg/d)	271,9±99,4	381,9±128,2	379,6±152,9	313,2±143,6	330,0±111,1	323,5±99,0	NS	*	NS
Agua (mg/d)	886,6±191,6 a	1165,6±309,2 b	1070,3±283,1 a,b	902,5±214,9 a	1008,9±258,1 a,b	1156,9±262,5 b	NS	***	NS
Fibra (g/d)	16,3±4,1	17,1±5,1	19,9±6,3	16,2±6,1 a	17,3±6,4 a	23,4±7,9 b	NS	*	NS
Alcohol (g/d)	1,1±4,3	9,1±17,9	9,9±13,3	0,9±3,0	0,82±2,2	1,33±2,5 #	**	**	***
Calorías aportadas (%)	0,7±2,7	3,1±6,1	3,3±4,4	0,5±1,6	0,38±1,0	0,43±0,8 #	**	*	*

(1). Ver método. Valores expresados como media ± desviación estándar. NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT). ^{a,b,c}: Letras distintas señalan diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni). #: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test-t-Student)

Tabla 14.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas hidrosolubles de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Tiamina (mg/d)	0,92±23	1,25±0,15	1,24±0,33	0,84±23	1,03±0,28 #	1,29±0,34	NS	NS	NS
IR (%)	108,4±26,2	134,2±16,9	143,9±39,94	114,4±27,5	139,6±37,4	159,3±42,9	NS	NS	NS
Riboflavina (mg/d)	1,18±0,4 a	1,54±0,3 a	1,62±0,5 a,b	1,28±0,3 a	1,46±0,3 a	1,58±0,2 b	NS	***	NS
IR (%)	89,5±30,6 a	113,1±24,9 a	123,5±33,1 a,b	122,7±24,8 a #	140,3±30,7 b #	131,4±22,7 a,b	***	***	NS
Niacina (mg/d)	24,1±7,9 a	30,2±7,2 a	32,0±8,6 b,a	21,8±5,2 a	26,8±5,5 b	31,9±8,0 c	NS	***	NS
IR (%)	165,9±55,6	197,3±45,3	225,6±67,2	190,4±42,2 a	233,6±48,4 b #	239,4±56,6 b	*	***	NS
Pinidoxina (mg/d)	1,30±0,3	1,49±0,4	1,48±0,3	1,25±0,4 a	1,34±0,3 a	1,65±0,3 b	NS	**	NS
IR (%)	72,4±14,6	82,7±21,4	82,2±15,8	78,1±22,7 a	83,8±17,3 a	102,9±22,3 b #	NS	**	NS
Folatos (µg/d)	167,3±60,7	183,9±56,8	170,9±50,9	171,3±48,5 a	175,9±71,4 a	250,2±97,3 b #	NS	NS	NS
IR (%)	83,6±30,4	91,9±28,4	85,4±25,5	85,7±24,3 a	87,9±35,7 a	125,1±48,6 b #	NS	NS	NS
Cianocobalamina (µg/d)	6,30±5,2	4,91±3,1	8,65±3,1	6,47±6,8	5,24±4,3	6,82±6,5	NS	NS	NS
IR (%)	346,5±261,9	245,6±154,5	432,5±416,9	323,6±341,5	261,9±213,5	341,1±325,8	NS	NS	NS
Acido ascórbico (mg/d)	95,5±47,0	111,9±60,7	93,7±44,0	103,3±42,7 a	105,1±66,2 a	158,2±73,3 b #	NS	NS	NS
IR (%)	159,2±78,3	186,6±101,2	156,2±73,4	172,2±71,1 a	175,2±110,3 a	263,6±122,2 b #	NS	NS	NS

⁽¹⁾. Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

NS, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT)

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 15.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas liposolubles de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Vitamina A (µg/d)	621,4±261,9	897,8±510,7	1018,3±1166,3	939,2±968,7	869,2±728,8	1000,5±459,7	NS	NS	NS
IR (%)	62,1±26,2	89,8±51,1	101,8±116,6	117,4±121,1	108,6±90,7	125,1±57,5	NS	NS	NS
Vitamina D (µg/d)	2,90±3,0	3,80±5,6	6,16±6,9	2,32±2,4	3,49±4,4	5,10±5,3	NS	*	NS
IR (%)	58,0±60,4	76,1±111,9	123,3±138,0	46,3±48,2	69,9±87,5	102,1±106,1	NS	*	NS
Vitamina E (mg/d)	3,90±1,2	5,74±2,9	5,27±2,62	4,49±1,8	4,81±1,6	6,02±2,4	NS	**	NS
IR (%)	32,5±9,7	47,8±24,2	43,9±21,9	37,4±15,0 a	40,1±13,3 a,b	50,1±20,1 b	NS	**	NS

(1). Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

NS, ***,***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT)

a,b,c: Letras distintas señalan diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)



Tabla 16.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de minerales de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Calcio (mg/d)	640,8±279,3	864,6±263,8	830,6±409,2	640,8±138,4 a	810,2±216,5 b	905,9±259,6 b	NS	***	NS
IR (%)	80,1±34,9	108,1±32,9	103,8±51,1	80,1±17,3 a	101,3±27,1 b	113,2±32,4 b	NS	***	NS
Hierro (mg/d)	9,98±3,8	11,7±0,9	12,6±1,9	8,78±1,9 a	10,1±2,3 a #	12,5±2,7 b	NS	***	NS
IR (%)	99,8±38,5	117,6±9,3	126,6±19,3	87,8±19,6 a	101,3±23,3 a #	125,5±26,9 b	NS	***	NS
Yodo (ug/d)	244,8±148,4	311,2±146,4	331,8±247,9	258,7±91,8	297,3±112,3	292,5±138,9	NS	*	NS
IR (%)	191,4±117,7	230,6±109,3	251,3±200,8	260,9±99,3	295,2±114,7	281,5±133,9	*	NS	NS
Cinc (mg/d)	6,98±2,2 a	9,43±1,2 b	10,8±2,9 c	6,94±1,7 a	8,80±2,1 b	9,91±2,5 b	NS	***	NS
IR (%)	46,6±15,0 a	62,9±8,1 b	71,9±19,2 c	46,3±11,3 a	58,7±14,1 b	66,1±16,8 b #	NS	***	NS
Magnesio (mg/d)	205,9±46,8	235,9±46,5	251,1±67,6	193,3±50,4 a	217,4±58,6 a	272,7±82,4 b	NS	**	NS
IR (%)	58,8±13,4	67,4±13,3	71,7±19,3	64,4±16,8	72,5±19,5	90,9±27,5	NS	**	NS
Sodio (g/d)	1,33±0,5 a	1,95±0,3 a	2,24±0,8 a,b	0,99±0,3 a #	1,49±0,6 b #	1,89±0,6 c	***	***	NS
Potasio (g/d)	2,48±0,6 a	2,97±0,6 a	3,0±0,5 a,b	2,39±0,5 a	2,70±0,6 a	3,28±0,9 b	NS	***	NS

(1). Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
NS, **, ***: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo e CEGT)
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student),

Tabla 17.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre el consumo de alimentos (g/d) de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Alimentos totales	1351,3±229,9 a	1736,3±355,0 b	1692,7±303,1 b	1320,9±275,7 a	1498,9±320,6 a *	1794,7±328,7 b	NS	***	NS
Porción comestible	1195,4±212,2 a	1574,5±310,1 b	1525,2±300,3 b	1177,2±239,7 a	1346,9±275,1 b *	1583,5±284,6 c	NS	***	NS
Cereales	116,2±27,0 a	186,0±77,1 a	241,4±97,2 a,b	81,3±44,7 a *	125,3±55,5 b	166,3±59,4 c *	***	***	NS
Legumbres	19,8±15,8	18,4±17,9	15,6±16,1	19,4±20,2	20,5±14,5	15,3±18,6	NS	NS	NS
Lacteos	276,3±184,0	380,7±176,4	365,4±267,9	299,4±92,2	364,9±146,6	362,3±120,8	NS	*	NS
Carnes	116,9±75,4	150,0±66,8	117,8±69,1	100,4±46,8 a	132,4±53,7 a,b	158,0±96,8 b	NS	NS	NS
Pescados	108,2±78,8	94,6±67,6	139,9±134,5	81,6±52,1	83,6±59,4	117,6±79,2	NS	*	NS
Huevos	15,5±14,1	31,8±33,5	27,9±19,1	25,7±18,1	27,6±22,3	21,9±13,8	NS	NS	NS
Frutas	359,1±186,3	279,7±127,4	313,6±178,8	330,3±178,4 a	336,1±222,7 a	489,8±205,3 b *	NS	NS	NS
Verduras	191,1±101,8	249,9±114,1	239,1±94,8	223,5±110,2 a	226,4±95,1 a	322,2±173,6 b	NS	NS	NS
Aceites	20,0±5,1	25,2±13,1	25,8±14,3	21,1±8,1 a	21,8±14,9 a	31,5±11,2 b	NS	NS	NS
Azucares	3,97±8,2	6,89±9,2	9,27±12,5	8,41±11,9	4,84±12,6	10,0±13,7	NS	NS	NS
Bebidas	86,9±129,3	156,9±278,4	20,4±32,2	101,6±115,8	112,8±108,6	49,3±74,2	NS	NS	NS

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

NS, *, **, ***: test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 18.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre los parámetros hematológicos de la serie roja de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO(S)	CEGT	SxCEGT
Hematíes (x10 ¹² /L)	5,1±0,5	5,1±0,2	4,9±0,3	4,62±0,4 #	4,7±0,3 #	4,6±0,3 #	***	NS	NS
Hemoglobina (g/dL)	15,1±1,7	15,0±1,0	14,8±1,1	13,4±1,2 #	13,7±0,8 #	13,4±0,6 #	***	NS	NS
Hematocrito (%)	47,3±5,9	46,4±2,7	47,1±2,9	42,1±3,3 #	43,0±2,6 #	42,1±1,9 #	***	NS	NS
VCM (fL)	93,1±4,7	91,4±5,2	94,4±2,9	91,3±4,4	91,6±3,4	91,3±4,4 #	*	NS	NS
HCM (pg)	29,8±1,2	29,6±1,6	29,8±1,2	29,1±1,5	29,1±1,3	29,1±1,7	*	NS	NS
CHCM (g/dL)	32,0±0,9	32,3±1,3	31,5±0,8	31,9±0,8	31,8±0,7	31,9±0,9	NS	NS	NS
Hierro (µg/L)	28,1±134,4	22,2±10,3	23,9±9,4	17,0±3,6	17,6±6,4	15,3±6,1	**	NS	NS

(1). Ver método.
Valores expresados como media ± desviación estándar
NS, * **/***. NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT)
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)
Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test-Student),

Tabla 19.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre los parámetros bioquímicos de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Proteínas (g/dL)	7,41±0,4	7,30±0,4	7,53±0,5	7,38±0,4	7,35±0,4	7,38±0,4	NS	NS	NS
Albumina (g/dL)	4,77±0,3	4,70±0,2	4,70±0,2	4,73±0,2	4,66±0,3	4,62±0,3	NS	NS	NS
Globulinas (mg/dL)	179,9±33,6	177,8±37,1	192,9±51,9	202,1±59,5	214,8±50,8	231,7±56,2	NS	NS	NS
Prealbumina (g/dL)	25,1±3,6	24,2±3,6	23,5±0	22,5±3,3	23,3±4,2	19,3±2,2	NS	NS	NS
Colesterol (mg/dL)	245,9±34,4	229,2±37,5	223,4±51,6	268,3±32,6	256,3±43,1	252,3±31,7	NS	NS	NS
Triglicéridos (mg/dL)	163,2±66,8	127,4±60,9	124,2±50,1	123,4±49,7	104,0±40,2	142,5±168,1	NS	NS	NS
HDL (mg/dL)	42,3±9,2	44,9±11,8	46,2±11,0	53,0±11,1 #	54,6±9,9 #	53,1±12,9	***	NS	NS
VLDL (mg/dL)	18,6±26,5	20,4±18,9	24,8±10,0	17,8±18,7	15,6±15,7	25,8±34,5	NS	NS	NS
LDL (mg/dL)	170,3±34,4	158,9±32,6	140,0±45,6	192,9±35,1	193,7±42,0	166,8±44,4	***	NS	NS
Retinol (µg/dL)	44,7±19,2	56,5±11,8	46,9±18,4	40,9±15,3	43,9±16,9	47,0±17,1	NS	NS	NS
Tocoferol (mg/dL)	6,87±3,2	7,77±1,8	7,93±3,8	7,18±2,3	7,2±2,9	8,8±5,8	NS	NS	NS
α- EGR (Riboflavina)	1,12±0,2	1,06±0,06	1,05±0,07	1,08±0,1	1,03±0,1	1,08±0,1	NS	NS	NS
Folico sérico (nmol/L)	11,3±5,5	11,2±2,9	10,3±3,2	13,9±6,5	14,0±6,5	10,5±3,9	NS	NS	NS
Folico eritrocitario (ng/mL)	20,9±16,9	28,4±11,3	20,3±5,0	21,4±6,3	18,7±4,1	19,8±9,0	NS	NS	NS
Cianocobalamina (pg/mL)	534,4±156,1	594,0±479,0	450,6±177,0	769,6±572,4	799,5±814,7	419,4±190,6	NS	NS	NS
VIT. D 1,25-OH (nmol/L)	35,6±1,3	52,1±22,2	52,6±11,5	45,9±13,3 #	42,7±15,5	60,9±16,6	NS	NS	NS
VIT. D 25-OH (nmol/L)	19,2±9,1	20,5±7,1	23,0±10,4	27,6±13,6	24,6±13,5	21,0±4,6	NS	NS	NS

(1): Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT)
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 20.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre el recuento de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)	SEXO (S)	CEGT	SxCEGT
Leucocitos ($\times 10^9/L$)	7145 \pm 1909	6673 \pm 1009	6351 \pm 1191	5418 \pm 1404	5940 \pm 1272	5786 \pm 1599	***	NS	NS
Linfocitos ($\times 10^9/L$)	1923 \pm 463	2223 \pm 439	2053 \pm 550	2015 \pm 516	2099 \pm 569	1918 \pm 577	NS	NS	NS
CD3 (%)	61,6 \pm 9,3	59,6 \pm 8,9	61,5 \pm 9,4	63,4 \pm 6,7	64,5 \pm 7,9	64,5 \pm 7,9	NS	NS	NS
CD3 ($\times 10^9/L$)	1200 \pm 366	1322 \pm 327	1275 \pm 428	1285 \pm 341	1337 \pm 394	1257 \pm 422	NS	NS	NS
CD4 (%)	30,9 \pm 5,0	35,6 \pm 4,9	32,8 \pm 4,4	39,1 \pm 5,9 #	39,8 \pm 5,7 #	39,8 \pm 7,0	**	NS	NS
CD4 ($\times 10^9/L$)	596 \pm 147	788 \pm 152	671 \pm 190	784 \pm 196 a#	817 \pm 216 b,a	767 \pm 252 a	**	NS	NS
CD8 (%)	22,5 \pm 4,1	20,0 \pm 4,5	20,6 \pm 6,7	19,1 \pm 5,1 #	17,4 \pm 3,7	17,0 \pm 4,5 3	***	*	NS
CD8 ($\times 10^9/L$)	435 \pm 120	458 \pm 177	427 \pm 152	395 \pm 168	357 \pm 18	329 \pm 121	***	NS	NS
CD19 (%)	5,95 \pm 1,6	7,77 \pm 3,0	6,86 \pm 2,7	9,55 \pm 3,3 #	8,98 \pm 2,5	8,70 \pm 3,0	***	NS	NS
CD19 ($\times 10^9/L$)	115 \pm 39	170 \pm 73	136 \pm 58	190 \pm 73 #	185 \pm 66	163 \pm 62	***	NS	NS
NK (%)	15,5 \pm 6,8	12,5 \pm 5,4	14,4 \pm 5,5	9,49 \pm 4,3 #	12,2 \pm 5,7	11,6 \pm 4,5	***	*	NS
NK ($\times 10^9/L$)	302 \pm 163	267 \pm 92	300 \pm 118	191 \pm 93 #	251 \pm 142	219 \pm 103	**	NS	NS
CD3/CD19	11,4 \pm 4,4	8,86 \pm 4,0	10,4 \pm 4,4	7,56 \pm 3,0 #	7,79 \pm 2,5	8,50 \pm 3,4	***	NS	NS
CD4/CD8	1,41 \pm 1,9	1,90 \pm 0,7	1,64 \pm 0,4	2,19 \pm 0,7 a#	2,41 \pm 0,6 b,a#	3,02 \pm 2,3 a#	***	NS	NS

(1). Ver método. Valores expresados como media \pm desviación estándar

NS, *, **, ***: No significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y CEGT)

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 21.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)
NAP **	3,73±1,6	4,33±2,0	3,42±1,4	2,85±1,7	2,74±1,7 #	2,50±1,3 3
SCORE **	15,1±6,9	15,4±6,2	12,8±4,1	9,71±6,5 #	10,8±8,0	8,47±4,2
Tetanos (mm)	1,39±2,4	1,98±2,5	1,05±1,8	0,89±1,7	1,41±2,9	1,30±2,6
Diphtheria (mm)	2,44±1,9	2,32±1,2	1,62±1,3	1,91±2,2	2,2±2,7	1,42±1,8
Estreptococcus (mm) **	1,0±1,2	1,82±1,3	0,5±0,9	0,51±0,9	0,61±1,1	0,39±0,9
Tuberculina (mm) ***	5,36±1,5	5,44±2,3	5,42±1,8	3,38±2,9 #	3,40±3,5	3,07±2,4 #
Candida (mm)	2,85±1,9	2,27±1,9	2,25±1,8	2,16±1,8	1,63±1,4	1,92±1,8
Tricophyton (mm)	0,15±0,5	0,90±0,9	0,54±0,9	0,26±0,8	0,28±0,7	0
Proteus (mm) *	1,19±1,5	1,63±1,5	1,31±1,1	0,51±0,9	0,74±1,2	0,55±1,1

⁽¹⁾. Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

NS, *, ** ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: fuente variación sexo)

a, b, c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos CGET1, CGET2, CGET3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos CGET1, CGET2, CGET3 (test t-Student)

Tabla 22.- Influencia de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) ⁽¹⁾ sobre las inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianos.

	HCEGT1 (n 15)	HCEGT2 (n 9)	HCEGT3 (n 12)	MCEGT1 (n 26)	MCEGT2 (n 39)	CEGT3 (n 18)
IgG (g/L)	976,8±396,5	946,8±234,3	925,8±209,8	916,6±212,5	808,1±216,3	768,3±246,0
IgM (g/L)	96,0±51,1	75,4±28,1	101,8±42,9	107,6±42,4	106,3±61,0	111,8±57,1
IgA (g/L) *	184,6±56,5	228,0±56,9	280,6±141,8	169,6±86,2	191,8±90,3	230,0±100,9
C3 (g/L)	122,8±23,3	128,1±25,1	103,7±21,1	116,5±19,3	113,3±22,6	113,1±27,2
C4 (g/L)	29,0±11,7	31,2±9,8	26,2±8,5	27,7±4,6	25,4±7,6	27,3±7,6

(1). Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
*: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001: Efectode CEGT (test ANOVA de dos vías)

Tabla 23. Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre otros parámetros antropométricos de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Peso (kg)	62,62±3,54 a	73,78±5,43 b	87,3±6,3 c	54,2±5,9 a#	63,4±5,6 b#	74,37±5,95 c#	***	***	NS
Talla (cm)	165,66±4,69	165,93±5,59	167,1±6,5	152,2±7,8 #	152,1±6,5 3	150,49±6,58 #	***	NS	NS
IMC (kg/m ²)	22,84±1,48 a	26,79±1,28 b	31,3±0,9 c	23,3±1,5 a	27,4±1,4 b	32,92±3,08 c#	*	***	NS
Peso ideal (%)	95,71±6,56 a	112,15±5,59 b	131,3±4,2 c	101,6±6,6 a#	119,3±6,5 b#	144,47±15,9 c#	***	***	NS
PB (mm)	4,82±0,85 a	7,65±2,32 b	11,7±3,6 c	9,8±2,6 a#	12,9±3,5 a#	16,97±5,11 b#	***	***	NS
PT (mm)	10,42±3,16 a	15,37±5,49 a	17,9±6,9 a,b	18,9±4,5 a#	24,3±4,8 b#	27,74±4,75 c#	***	***	NS
PS (mm)	15,70±5,63 a	20,68±4,63 a	23,5±6,7 a,b	16,1±5,2 a	23,1±5,7 b	29,23±6,57 c	***	*	NS
PSI (mm)	8,64±2,50 a	15,75±5,86 b	17,4±7,8 b	15,2±5,9 a#	20,8±6,3 b#	28,09±6,83 c#	***	***	NS
RCC	0,95±0,04	0,97±0,03	0,94±0,1	0,9±0,1	0,8±0,1 #	0,88±0,25	**	NS	NS
MG (%)	22,37±3,77 a	28,74±3,30 b	31,9±6,9 b	35±3,6 a#	39,6±3 b#	42,68±2,34 c#	***	***	NS
MLG (kg)	77,63±64,74	71,26±3,30	86,8±49,9	77±3,6 #	67,3±30,7 #	57,32±2,34	**	NS	NS

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos IMC1, IMC2, IMC3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05, ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

Tabla 24.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra y alcohol, perfil calórico y lipídico, contribución a las IR de proteínas de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Energía (kcal/d)	1957,96±513	1769,59±340,46	1825,84±269,55	1673,41±369,76	1508,3±276,8 #	1671,59±328,13	**	NS	NS
CEGT (%)	104,13±26,62 a	84,79±16,58 b	77,70±10,27 b	102,38±20,9 a	85,32±15,54 b	86,21±15,8 b	NS	***	NS
Proteínas (g/d)	79,52±21,88	80,38±22,26	81,32±19,97	75,40±16,61	70,65±15,95	78,63±16,13	NS	NS	NS
IR (%)	147,26±40,51	148,85±41,22	150,59±36,98	183,90±47,83	172,33±38,9 #	191,78±39,3 #	NS	***	NS
Calorías aportadas (%)	16,32±3,27	18,21±3,65	17,90±3,86	17,97±2,38	18,91±3,55	18,93±2,12	NS	NS	NS
Carbohidratos (g/d)	242,75±64,85	195,09±46,31	201,09±68,37	191,67±65,19 a	162,78±36,2 # a	190,84±49,3 a,b	**	*	NS
Calorías aportadas (%)	47,43±9,08	41,38±5,67	41,11±11,83	42,51±7,55	40,76±7,20	42,75±6,84	NS	NS	NS
Lípidos (g/d)	75,48±34,31	73,36±18,62	87,75±21,35	71,93±15,03	67,24±21,14	70,56±21,13	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	33,83±8,61	37,39±6,15	40,90±8,84	39,26±6,78	39,66±7,83	37,93±6,53	NS	NS	NS
AGS (g/d)	23,03±12,43	23,13±7,74	26,76±6,81	23,29±6,92	21,56±6,99	22,16±7,63	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	10,14±3,19	11,77±3,30	13,17±2,55	17,87±2,83	12,74±3,14	11,90±2,70	NS	NS	NS
AGM (g/d)	35,11±15,84	33,33±8,44	38,23±10,60	32,67±6,19	30,85±11,39	32,87±9,78	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	16,01±4,97	17,03±2,98	18,95±4,80	17,87±2,83	18,20±4,97	17,75±3,36	NS	NS	NS
AGP (g/d)	9,33±5,78	9,25±3,77	9,01±3,54	7,13±1,72	7,91±3,47	7,85±2,47	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	4,15±1,54	4,68±1,53	4,39±1,29	3,89±0,83	4,71±1,87	4,27±1,07	**	NS	NS
Colesterol (mg/d)	269,16±82,39	371,12±151,82	332,46±120,07	283,96±84,33	318,59±114,74	350,76±130,95	NS	NS	NS
Agua (mg/d)	1044,1±310,3	1037,64±289,72	925,49±257,50	961,27±207,91	991,40±269,72	1049,51±271,91	NS	NS	NS
Fibra (g/d)	19,05±5,36	16,93±5,67	18,01±4,44	19,67±10,05	16,59±5,56	20,07±7,50	NS	NS	NS
Alcohol (g/d)	6,93±13,87	7,79±13,69	0,07±0,17	0,15±0,52	1,32±3,23	0,82±1,89 #	**	NS	NS
Calorías aportadas (%)	2,29±4,52	2,91±4,95	0,02±0,06	0,05±0,18	0,61±1,55	0,32±0,81	*	NS	NS

(1): Ver método,

Valores expresados como media ± desviación estándar,

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

NS, *, **, ***, p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; NS: no significativo (test ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos IMC1, IMC2, IMC3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

Tabla 25.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas hidrosolubles de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)
Tiamina (mg/d)	1,12±0,37	1,09±0,30	1,31±0,16	1,04±0,33	0,97±0,33	1,11±0,29
IR (%)	129,11±40,33	124,76±34,97	128,33±16,91	183,90±47,83	130,03±42,44	145,19±33,45
Riboflavina (mg/d)	1,50±0,56	1,44±0,46	1,24±0,22	1,45±0,33	1,38±0,30	1,50±0,28 #
IR (%) ***	111,54±34,92	109,45±36,39	92,54±17,15	131,51±34,66	130,13±27,12 #	138,30±26,4 #
Niacina (mg/d)	27,82±6,86	28,82±9,75	27,37±8,33	26,47±7,38	25,27±7,07	28,01±6,75
IR (%) *	191,60±44,44	197,59±70,97	185,94±63,32	216,73±56,58	216,33±59,61	231,57±38,89 #
Piridoxina (mg/d)	1,44±0,20	1,41±0,39	1,34±0,20	1,42±0,43	1,30±0,37	1,46±0,27
IR (%) *	80,22±11,22	78,62±21,50	74,26±10,97	88,90±26,85	81,33±23,48	91,48±17,02#
Folatos (ug/d)	169,23±55,72	171,13±62,08	181,67±40,05	182,23±87,26	181,47±81,67	208,10±68,28
IR (%)	84,62±27,86	85,56±31,04	90,83±20,03	91,11±43,63	90,73±40,83	104,05±34,14
Cianocobalamina (ug/d)	8,67±6,47	7,46±6,59	3,34±1,42	5,12±4,15	6,08±6,18	6,27±5,64 #
IR (%)	433,75±323,50	373,29±329,64	166,96±71,06	255,97±207,39	304,01±308,87	313,6±282,2 #
Acido ascorbico (mg/d)	115,61±52,97	88,66±46,12	103,51±50,62	117,93±56,92	116,09±69,01	116,27±64,83
IR (%)	192,69±88,28	147,78±76,87	172,52±84,37	196,54±94,87	193,48±115,01	193,78±108,05

(1): Ver método
*: Valores expresados como media ± desviación estándar
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo e IMC)
#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

Tabla 26.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas liposolubles de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)
Vitamina A (µg/d)	619,4±277,8	921,87±951,35	844,60±506,3	802,41±397,7	899,64±704,29	996,62±944,05
IR (%)	61,9±27,9	92,19±95,13	84,46±50,6	100,30±49,71 #	112,45±88,04	124,58±118,01
Vitamina D (µg/d)	5,16±5,5	4,79±5,85	1,29±1,07	3,18±3,63	3,43±3,80	3,67±4,99 #
IR (%)	103,31±111,1	95,79±117,00	25,95±21,46	63,58±72,69	68,70±75,95	73,45±99,88 #
Vitamina E (mg/d)	4,08±1,39	5,47±2,77	4,08±1,41	4,96±1,29	4,77±1,9	5,24±2,25
IR (%)	34,00±11,57	45,59±23,09	34,03±11,77	41,30±10,72	39,78±15,46	43,65±18,78

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

Tabla 27.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de minerales de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Calcio (mg/d)	852,7±480,7	731,1±274,2	706,1±226,2	795,1±235,7	748,4±230,3	820,8±216,5	NS	NS	NS
IR (%)	106,6±60,1	91,4±34,3	88,3±28,3	99,4±29,5	93,5±28,8	102,6±27,1	NS	NS	NS
Hierro (mg/d)	11,2±2,8	11,5±3,5	10,9±1,1	10,4±3,8	9,6±2,1 3	11,1±2,7	NS	NS	NS
IR (%)	112,0±28,5	115,2±32,2	109,4±11,1	104,2±38,1	95,9±20,8 #	110,9±26,7	NS	NS	NS
Yodo (µg/d)	324,4±254,6	308,3±148,1	193,2±158,2	253,2±123,2 a	259,9±98,3 a	331,6±116,1 b,a #	*	NS	*
IR (%)	250,8±203,5	233,0±118,2	146,8±118,1	246,6±119,9	261,1±104,9	325,9±115,0 #	NS	*	NS
Cinc (mg/d)	9,4±3,4	8,6±2,7	8,8±2,3	8,5±2,5	8,0±2,2	9,1±2,4	NS	NS	NS
IR (%)	62,9±22,7	57,4±18,2	58,3±15,2	56,5±16,9	53,5±14,9	60,5±19,5	NS	NS	NS
Magnesio (mg/d)	222,9±49,2	229,5±68,2	233,5±32,6	222,9±80,2	208,1±62,4	241,1±68,4	NS	NS	NS
IR (%)	63,7±14,1	65,6±19,5	66,7±9,3	74,3±26,7	69,3±20,8	80,3±22,8 #	*	NS	NS
Sodio (g/d)	1,97±0,96	1,68±0,63	1,83±0,54	1,55±0,57 a	1,24±0,51 a#	1,62±0,69 a,b	*	NS	NS
Potasio (g/d)	2,99±0,60	2,73±0,68	2,65±0,27	2,73±0,70	2,59±0,66	2,92±0,78	NS	NS	NS

(1): Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05 (test ANOVA de dos vías: sexo e IMC)
#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos IMC1, IMC2, IMC3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni)

Tabla 28.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre el consumo de alimentos (g/d).

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)
Alimentos totales	1635,60±367,47	1551,42±334,81	1482,02±308,12	1473,44±346,02	1475,02±350,11	1566,39±360,73
Porción comestible	1459,78±360,29	1402,18±305,55	1309,20±299,79	1319,79±287,48	1307,74±293,59	1406,21±321,48
Cereales ***	202,98±116,66	165,85±68,21	161,75±91,97	136,21±74,03 #	103,93±52,98	133,67±61,99
Lácteos	384,20±290,66	328,27±186,47	268,02±158,77	334,96±96,15	325,81±126,72	376,09±138,77
Huevos	18,68±9,58	29,09±27,39	16,22±18,55	17,96±13,79	26,18±21,06	28,71±17,88
Azúcares	7,10±11,45	5,44±10,44	8,33±7,55	7,45±8,01	7,36±12,94	6,68±14,29
Aceites	20,76±11,64	24,03±11,87	24,80±8,45	24,01±7,66	23,79±15,93	23,55±10,43
Verduras	250,22±91,83	226,84±119,04	167,65±46,36	226,97±111,66	251,81±128,17	245,55±132,3#
Legumbres	11,40±10,67	19,31±17,01	24,22±18,68	20,53±21,81	15,55±12,44	23,53±20,23
Frutas	386,48±208,09	271,98±147,34	376,46±138,25	390,59±226,02	364,44±222,89	364,96±205,96
Carnes	117,00±68,35	119,23±75,76	154,74±60,97	142,45±74,31	121,29±58,25	131,41±74,80
Pescados	84,60±67,95	133,55±110,98	109,88±95,94	76,02±57,19	94,17±63,18	92,87±66,28
Bebidas ***	17,30±23,28	98,41±130,07	131,23±313,22	69,17±110,05	93,87±105,43	103,68±106,95

(1): Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
** ***. ** p<0,01; *** p<0,001. Efecto del sexo (test de ANOVA de dos vías)
#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

Tabla 29.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre los parámetros hematológicos de la serie roja de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Hematies (x10 ¹² /L)	5,01±0,30	5,01±0,30	5,17±0,62	4,67±0,28 #	4,64±0,39 #	4,68±0,33	***	NS	NS
Hemoglobina (g/dL)	14,74±1,11	15,10±1,06	15,08±2,19	13,43±0,71 #	13,52±1,04 #	13,63±0,85	***	NS	NS
Hematocrito (%)	46,7±3,3	47,2±2,9	46,8±8,1	42,4±2,0 #	42,4±3,0 #	42,8±2,7	***	NS	NS
VCM (fL)	93,21±4,3	94,19±3,0	90,23±6,0	90,89±3,06	91,49±4,23 #	91,55±3,90	NS	NS	NS
HCM (pg)	29,41±1,37	30,11±1,12	29,16±1,3	28,78±1,31	29,18±1,56 #	29,17±1,46	NS	NS	NS
CHCM (g/dL)	31,60±0,93	31,96±0,89	32,34±1,5	31,66±0,92	31,91±0,73	31,85±0,77	NS	NS	NS
Hierro (µg/L)	43,3±48,8	21,9±9,2	13,9±2,4	17,5±3,9	16,7±6,8 #	17,0±4,9	**	**	**

(1): Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar
#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

Tabla 30.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre los parámetros bioquímicos de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Proteínas (g/dL)	7,36±0,37	7,45±0,46	7,45±0,35	7,30±0,47	7,37±0,42	7,39±0,38	NS	NS	NS
Albumina (g/dL)	4,74±0,21	4,74±0,30	4,65±0,35	4,60±0,28	4,71±0,26	4,63±0,26	NS	NS	NS
Globulinas (mg/dL)	181,46±28,17	191,51±42,13	141,35±18,74	196,65±54,98	204,32±41,49	232,3±61,4	*	NS	NS
Prealbumina (g/dL)	ND	25,00±3,20	23,65±2,76	ND	22,07±2,73	23±4,4	NS	NS	NS
Colesterol (mg/dL)	225,9±57,2	233,4±28,9	246,3±54,6	251,0±35,6	259,2±38,8 #	262,1±39,4	NS	NS	NS
Triglicéridos (mg/dL)	128,0±40,6	147,35±70,27	129,40±58,70	5142,0±211,7	104,84±28,65 #	130,9±60,2	NS	NS	NS
HDL (mg/dL)	48,89±12,09	42,17±9,30	42,83±9,28	51,50±12,06	54,04±10,83 #	53,86±11,38 #	**	NS	NS
VLDL (mg/dL)	21,06±16,22	24,28±20,42	12,83±24,26	24,38±42,7	18,93±10,59	15,45±22,39	NS	NS	NS
LDL (mg/dL)	138,77±47,37	160,05±27,23	174,7±54,02	182,46±58,60	185,76±36,08 #	188,3±42,4	*	NS	NS
Retinol (µg/dL)	42,69±15,94	52,75±18,11	30,33±13,97	54,91±8,02	42,95±15,09	43,22±16,31	NS	NS	NS
Tocoferol (mg/dL)	7,49±4015	7,46±2,83	6,91±3,75	7,00±3,58	7,08±2,96	8,26±3,73	NS	NS	NS
α- EGR (Riboflavina) (µg/dL)	1,04±0,084	1,08±0,12	1,15±0,18	1,11±0,12	1,04±0,10	1,05±0,12	NS	NS	*
Folico serico (nmol/L)	12,88±7,72	11,13±3,21	9,22±1,84	12,14±2,04	14,31±6,99	12,46±6,02	NS	NS	NS
Folico eritrocitario (ng/mL)	15,63±3,81	25,44±16,36	21,10±10,40	18,85±6,04	20,14±7,33	19,83±5,02	NS	NS	NS
Cianocobalamina (pg/mL)	492,54±218,24	595,89±338,17	422,12±81,12	395,34±250,7	778,38±767,43	747,1±576,9 3	NS	NS	NS
Vit D 1,25-OH (nmol/L)	53,65±16,05	38,18±6,51	57,40±23,65	53,05±21,61	49,21±16,16	45,12±13,92	NS	NS	NS
Vit D 25-OH (nmol/L)	20,00±12,73	21,50±7,39	19,67±10,02	22,00±6,05	25,61±9,50	25,89±13,92	NS	NS	NS

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar. ND: no definido

NS, **, ***, NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

Tabla 31.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre el conteo de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO (S)	IMC	SxIMC
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	5944±1339	6955±1234	7410±2049	5037±1118	5773±1407 #	5981±1436 #	***	*	NS
Linfocitos (x10 ⁹ /L)	1964±587	1966±417	2367±467	1871±384	1973±523	2195±644	NS	NS	NS
CD3 (%)	59,62±10,06	61,15±8,16	63,10±10,68	63,43±4,99	64,94±8,91	63,59±6,19	NS	NS	NS
CD3 (x10 ⁹ /L)	1183±412	1215±366	1470±287	1200±268	1295±427	1357±361	NS	NS	NS
CD4 (%)	32,14±4,07	32,29±5,56	34,83±4,82	41,27±3,34 #	39,59±5,260 #	39,31±7,42	***	NS	NS
CD4 (x10 ⁹ /L)	636±202	634±162	810±114	784±192	779±217 #	830±230	**	NS	NS
CD8 (%)	19,07±1,38 a	21,32±4,72 a	24,20±3,23 a,b	17,37±4,56	17,91±4,40 #	17,98±4,46 #	***	NS	NS
CD8 (x10 ⁹ /L)	376±114 a	423±141 a	267±111 a,b	325±94	356±132	387±148 #	***	**	NS
CD19 (%)	7,16±2,76	6,33±1,90	7,09±3,45	7,81±2,00	9,23±2,92 #	9,45±3,12	**	NS	NS
CD19 (x10 ⁹ /L)	140±66	124±44	164±78	144±37 a	180±66 b	199±75 b	*	NS	NS
NK (%)	13,68±5,28	16,25±6,60	10,43±2,83	10,80±3,75	10,95±5,39 #	11,62±5,4	NS	NS	NS
NK (x10 ⁹ /L)	267±106	325±155	242±63	2000±64	217±131 #	242±128	*	NS	NS
CD3/CD19	9,77±4,69	10,81±4,32	10,36±4,18	8,78±2,98	7,95±3,21 #	7,45±2,38	**	NS	NS
CD4/CD8	1,69±0,26	1,62±0,61	1,46±0,28	2,55±0,78 #	2,59±1,67 3	2,30±0,64 #	***	NS	NS

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos IMC1, IMC2, IMC3 dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni),

Tabla 32.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)	SEXO(S)	IMC	SxIMC
NAP	3,20±1,32	3,68±1,30	4,86±1,86	2,83±1,40	2,62±1,66 #	2,87±1,63 3	**	NS	NS
SCORE	11,57±3,63	14,74±6,67	17,53±4,99	11,26±5,95	9,22±7,04 #	10,49±7,19 #	**	NS	NS
Tetanos (mm)	1,06±1,97	1,04±1,93	2,91±2,85	2,21±3,82	1,27±2,25	0,81±2,08 #	NS	NS	NS
<i>Diphtheria</i> (mm)	1,41±1,32	2,46±1,76	2,30±1,35	1,53±2,08	1,89±2,66	2,30±2,14	NS	NS	NS
<i>Streptococcus</i> (mm)	0,77±1,0	0,94±1,23	1,71±1,47	0,49±0,89	0,62±1,09	0,45±1,02	*	NS	NS
<i>Tuberculina</i> (mm)	5,43±1,88	5,45±1,90	5,24±1,42	3,69±3,41	2,63±2,32 #	3,92±3,65	**	NS	NS
<i>Candida</i> (mm)	1,51±1,19	2,57±1,90	3,54±1,31	2,49±1,50	1,77±1,57	1,78±1,78 #	NS	NS	*
<i>Tricophyton</i> (mm)	0,36±0,93	0,43±0,75	0,74±0,92	0,05±0,20	0,18±0,63	0,32±0,63	*	NS	NS
<i>Proteus</i> (mm)	0,88±1,09	1,22±1,32	2,33±1,51	0,87±1,45	0,39±0,93	0,87±1,18 #	**	*	NS

(1): Ver método

Valores expresados como media ± desviación estándar

#. Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos IMC1, IMC2, IMC3 (test t-Student)

NS, *, **, ***. NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)

Tabla 33.- Influencia del IMC ⁽¹⁾ sobre las inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianos.

	HIMC1 (n 10)	HIMC2 (n 19)	HIMC3 (n 7)	MIMC1 (n 12)	MIMC2 (n 40)	MIMC3 (n 30)
IgG (g/L)	763,7±70,5	1028,5±386,5	932,0±164,8	722,6±264,4	886,9±238,8	811,3±181,1
IgM (g/L)	99,5±55,0	93,5±49,5	85,0±24,3	113,3±57,1	102,9±58,3	111,3±50,6
IgA (g/L)	220,7±76,6	207,4±106,6	240,4±52,9	249,7±69,9	166,9±78,4	202,1±106,6
C3 (g/L)	122,4±25,4	120,6±28,6	114,9±4,9	106,7±27,0	111,9±19,3	119,8±23,6
C4 (g/L)	28,8±13,3	29,9±10,6	26,2±8,9	23,7±5,9	26,3±6,5	28,1±7,4

(1): Ver método
Valores expresados como media ± desviación estándar

Tabla 34.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre los parámetros antropométricos de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)	SEXO (S)	RI	SxRI
Peso (kg)	75,0±10,7	71,8±9,1	68,1±10,4	64,8±8,6 #	NS	NS	*
Talla (cm)	166,4±6,6	165,8±4,2	151,8±7,2 #	151,4±4,7 #	NS	NS	***
IMC (kg/m ²)	27,03±2,83	26,1±3,4	29,7±5,1 #	28,3±3,7 #	NS	NS	NS
Peso ideal (%)	113,5±12,4	109,4±14,5	129,9±23,9 #	123,6±17,3 #	NS	NS	NS
PB (mm)	8,33±3,7	6,86±2,6	15,5±5,8 #	13,3±4,1 #	NS	NS	NS
PT (mm)	15,5±4,6	13,4±5,7	24,9±6,5 #	24,6±4,9 #	NS	NS	NS
PS (mm)	21,2±4,6	18,5±6,6	23,9±7,9	24,1±7,2 #	NS	NS	NS
PSI (mm)	15,8±7,6	12,5±4,9	21,8±8,4 #	22,9±7,6 #	NS	NS	NS
RCC	0,97±0,04	0,95±0,06	0,84±0,05 #	0,86±0,19	***	NS	NS
MG (%)	29,1±5,4	26,1±4,9	39,7±4,5 #	40,1±3,4 #	NS	NS	NS
MLG (kg)	78,4±31,5	73,9±4,9	60,3±4,5 #	59,8±3,4 #	NS	NS	NS

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar.
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA de dos vías: sexo y RI)
#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos RB o RD (tets t-Student)

Tabla 35.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra y alcohol, perfil calórico y contribución a las IR de proteínas de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)	SEXO (S)	RI	SxRI
Energía (kcal/d)	1836,5±366,7	1829,6±406,3	1615,1±286,2 #	1560±340,2 #	NS	NS	NS
CEGT (%)	87,2±17,8	90,2±23,9	87,3±14,8	88,5±18,2	NS	NS	NS
ProteínaS (g/d)	80,5±18,2	80,1±23,9	70,09±16,5	74,94±17,3	NS	NS	NS
IR (%)	149,1±33,7	148,4±44,3	169,8±40,8	185,0±40,3 #	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	17,7±3,4	17,5±3,7	17,49±3,5 a	19,3±2,5 b	NS	NS	***
Carbohidratos (g/d)	208,5±49,2	210,3±67,2	185,2±43,4	172,4±48,6 #	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	42,7±6,5	43,3±9,9	43,2±7,9	41,4±6,7	NS	NS	NS
Lípidos (g/d)	74,4±22,2	77,0±25,9	70,3±21,2	67,31±20,5	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	36,3±6,5	37,8±8,6	38,9±3,5	38,7±7,0	NS	NS	***
AGS (g/d)	23,2±7,8	24,3±10,1	21,8±5,9	22,1±7,6	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	11,2±2,7	11,9±3,6	12,1±2,1	12,6±3,4	***	*	*
AGM (g/d)	34,5±11,1	35,0±11,5	32,7±11,9	31,6±9,3	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	16,9±3,4	17,3±4,5	18,1±5,3	17,9±3,6	***	NS	***
AGP (g/d)	8,9±3,8	9,5±4,7	7,5±2,9	7,9±2,9	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	4,32±1,4	4,61±1,6	4,17±1,4	4,53±1,5	NS	NS	*
Colesterol (mg/d)	330,9±127,9	339,1±142,9	292,9±102,6	330,6±124,9	NS	NS	NS
Agua (mg/d)	1034,7±328,2	1002,4±225,5	945,4±268,8	1035,4±248,2	NS	NS	NS
Fibra (g/d)	17,4±5,7	18,01±5,1	18,3±7,3	18,2±7,04	NS	NS	NS
Alcohol (g/d)	8,75±15,7	3,64±8,25	0,89±2,2	0,97±2,6	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	3,1±5,3 a	1,3±3,6	0,33±0,7 b	0,47±6,7	NS	NS	NS

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar. #: Diferencias significativas ($p<0,05$), entre sexos para los grupos RB o RD test (t-Student). NS, *, **, ***: NS: no significativo; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ (test ANOVA de dos vías: sexo y RI). a, b, c: Letras distintas: diferencias significativas ($p<0,05$) entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 36.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre la ingesta y contribución a las IR de vitaminas hidrosolubles de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)	SEXO (S)	RI	SxRI
Tiamina (mg/d)	1,07±0,3	1,14±0,3	1,0±0,3	1,03±0,3	NS	NS	NS
IR (%)	119,6±31,7	132,9±34,0	128,0±37,2	139,2±39,8	NS	NS	NS
Riboflavina (mg/d)	1,42±0,4	1,41±10,5	1,41±0,4	1,43±0,3	NS	NS	NS
IR (%)	107,3±38,1	106,3±34,9	128,3±30,5 #	134,7±27,1 #	NS	*	*
Niacina (mg/d)	27,8±6,8	28,6±10,0	25±6,9	26,75±7,1	NS	NS	NS
IR (%)	188,4±49,5	198,3±71,9	207,3±56,9	227,1±49,7	NS	NS	NS
Piridoxina (mg/d)	1,4±0,3	1,4±0,3	1,32±0,4	1,39±0,3	NS	NS	NS
IR (%)	80,1±19,3	76,5±15,4	81,8±23,2	87,9±21,4 #	NS	*	NS
Folatos (µg/d)	176,6±67,3	169,1±43,8	189,1±68,2	190,1±80,8	NS	NS	NS
IR (%)	88,3±33,7	84,5±21,9	93,0±33,9	96,2±40,9	*	NS	NS
Cianocobalamina (µg/d)	7,79±6,8	6,3±5,5	5,3±6,5	6,2±5,2	NS	NS	NS
IR (%)	389,9±328,7	314,2±274,4	270,5±328,8	309,8±264,2	NS	*	NS
Acido ascórbico (mg/d)	106,3±54,9	92,5±43,4	123,4±66,4	114,4±64,4	NS	NS	NS
IR (%)	177,2±91,5	154,2±72,4	199,6±108,9	190,9±108,4	NS	NS	NS

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar
 NS, *, **, ***, NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA dos vías: sexo y RI)
 #: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos RB o RD (test t-Student)

Tabla 37.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI)⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre la ingesta y contribución a las IR de vitaminas liposolubles de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
Vitamina A (µg/d)	763,9±405,7	875,6±953,9	997,3±927,5	864,5±666,0
IR (%)	76,4±40,6	87,5±95,4	125,0±118,4	110,8±84,4
Vitamina D (µg/d)	5,46±6,1	3,1±4,3	3,6±5,3	3,3±3,6
IR (%)	109,2±122,2	62,04±85,4	74,4±107,3	67,5±72,8
Vitamina E (mg/d)	4,92±2,6	4,71±2,0	4,5±1,4	5,07±2,1
IR (%)	41,0±21,9	39,3±16,9	37,7±11,6	42,9±17,4

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar

Tabla 38. - Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre la ingesta y contribución a las IR de minerales de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
Calcio (mg/d)	750,5±273,1	768,5±384,8	775,8±272,7	776,6±214,6
IR (%)	93,8±34,1	96,1±148,1	94,8±33,0	98,2±26,5
Hierro (mg/d)	11,7±3,6	11,0±2,3	10,12±2,3	10,18±2,82
IR (%)	116,7±35,9	110,0±22,9	100,3±23,2	103,2±27,9
Iodo (µg/d)	295,9±143,7	285,4±221,1	283,7±109,7	285,7±116,1
IR (%)	219,9±108,5	222,2±177,98	270,0±112,	286,2±115,5
Cinc (mg/d)	8,87±2,8	8,86±2,84	8,2±2,2	8,5±2,5
IR (%)	59,1±18,9	59,1±18,9	54,5±14,7	57,2±16,1
Magnesio (mg/d)	231,3±64,2	225,9±50,7	217,5±58,3	222,0±71,7
IR (%)	66,1±18,3	64,5±18,9	71,4±18,9	75,0±24,0 #
Sodio (g/d) **	1,76±0,6	1,81±0,8	1,44±0,7	1,40±0,6 #
Potasio (g/d)	2,7±0,7	2,8±0,5	2,61±0,74	2,76±0,69

(1): Ver métodos

Valores expresados como media±desviación estándar

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos RB o RD (test t-Student)

***: p<0,01. Efecto del sexo (test ANOVA dos vías: sexo y RI)

Tabla 39.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre el consumo de alimentos (g/d) de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
Alimentos totales	1587,3±391,6	1538,1±281,7	1445±357,7	1531,1±340,3
Porción comestible	1415,1±357,3	1386,7±282,0	1288,4±357,7	1531,1±340,3
Cereales	183,3±83,4 a	168,2±92,6 a	125,0±65,9 b	116,4±59,5 b
Legumbres	14,3±11,4	21,4±19,0	19,43±21,1	18,1±15,4
Lácteos	331,0±184,3	333,6±241,5	342,1±118,8	345,3±132,8
Carnes	120,8±63,5	129,8±78,1	120,7±51,7	131,1±71,7
Pescados	132,1±70,8 a	100,3±116,7	84,1±56,8 b	90,5±65,04
Huevos	24,4±21,3	23,1±23,9	21,75±17,08	27,16±20,37
Frutas	307,7±156,2	338,8±183,4	333,4±207,8	391,2±228,9
Verduras	232,1±118,9	212,6±89,2	222,14±121,0	252,1±125,59
Azúcares	10,5±12,1 a	2,8±6,0 b	11,16±18,78	4,9±8,3
Aceites	22,7±10,2	23,7±12,02	24,93±15,5	22,7±11,6
Bebidas	81,4±204,0	83,0±128,2	83,0±128,2	96,9±105,2

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 40.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre los parámetros hematológicos de la serie roja de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
Hematíes ($\times 10^{12}/L$) ***	5,03 \pm 0,3	5,06 \pm 0,4	4,71 \pm 0,4 #	4,63 \pm 0,3 #
Hemoglobina (g/dL) ***	14,8 \pm 1,09	15,1 \pm 1,5	13,8 \pm 0,9 #	13,5 \pm 0,9 #
Hematocrito (%)	46,0 \pm 3,3	47,9 \pm 4,9	43,0 \pm 2,9 #	42,3 \pm 2,7 #
VCM (fL)	91,5 \pm 4,1 a	94,6 \pm 4,1 b	91,5 \pm 3,2	91,4 \pm 4,2 #
HCM (pg)	29,5 \pm 1,3	29,9 \pm 1,2	29,3 \pm 1,3	29,1 \pm 1,5 #
CHCM (g/dL)	32,3 \pm 1,2 a	31,6 \pm 0,8 b	31,9 \pm 0,8	31,8 \pm 0,8
Hierro (μ mol/L)	30,2 \pm 34,7	21,3 \pm 6,2	17,0 \pm 4,3	16,6 \pm 6,1

(1): Ver métodos

Valores expresados como media \pm desviación estándar

#: Diferencias significativas ($p < 0,05$), entre sexos para los grupos RB o DR (tets t-Student)

***: $p < 0,001$: Efecto del sexo, (test ANOVA dos vías)

a, b, c: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 41.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre los parámetros bioquímicos séricos de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
Proteínas (g/dL)	7,54±0,4	7,36±0,4	7,49±0,3	7,33±0,4
Albumina (g/dL)	4,82±0,3	4,67±0,2	4,66±0,3	4,68±0,2
Globulinas (mg/dL)	182,3±23,1	184,3±46,9	222,1±43,05 #	213,0±57,2
Prealbumina (g/dL)	23,7±2,4	28,4±6,0	21,8±3,9	21,5±2,8
Colesterol (mg/dL)	238,7±39,1	229,5±45,1	269,3±38,8 #	254,4±37,0 #
Triglicéridos (mg/dL)	143,3±67,2	134,7±54,5	137,2±149,1	112,9±44,9
HDL (mg/dL)	39,9±10,1 a	47,6±9,2 b	50±13,1 #	54,7±10,2 #
VLDL (mg/dL) -	22,9±20,4	19,5±20,1	22,5±10,4	22,2±8,4
LDL (mg/dL) **	164,2±34,5	149,7±43,0	190,4±55,3	181,3±33,4 #
Retinol (µg/dL)	50,7±20,1	44,5±16,3	48,9±14,3	42,4±16,5
Tocoferol (mg/dL)	7,45±4,2	7,41±2,6	6,36±2,6	7,7±3,5
α- EGR (Riboflavina)	1,08±0,1	1,09±0,1	1,09±0,12	1,04±0,1
Folico sérico (nmol/L)	11,6±2,7	10,5±5,3	15,2±7,3	12,4±5,3
Folico eritrocitario (ng/mL)	26,4±17,5	19,4±8,8	20,7±6,7	18,6±6,1
Cianocobalamina (pg/mL)	551,5±361,1	510,1±188,7	754,05±948,2	729,4±466,8 #
Vit D 1,25-OH (nmol/L)	47,7±17,4	43,7±14,2	52,4±15,9	45,4±15,6
Vit D 25-OH (nmol/L)	22,6±7,3	17,5±9,2	23,64±9,1	26,46±14,3

(1): Ver métodos

Valores expresados como media±desviación estándar

#: Diferencias significativas (p<0,05), entre sexos para los grupos RB o RD (test t-Student)

a, b, c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)

***, ** p<0,01; *** p<0,001: Efecto del sexo, (test ANOVA dos vías)

Tabla 42.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre el conteaje de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)	SEXO (S)	RI	SxRI
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	6,8±1,9	6,8±1,1	5,92±1,3	5,66±1,4 #	**	NS	NS
Linfocitos (x10 ⁹ /L)	2,1±0,5	2,0±0,4	2,12±0,5	1,99±0,6	NS	NS	NS
CD3 (%)	58,9±9,7	63,1±8,1	63,79±8,1	64,63±7,4	NS	NS	NS
CD3 (x10 ⁹ /L)	1,2±0,4	1,3±0,3	1,3±0,4	1,3±0,4	NS	NS	NS
CD4 (%)	31,0±4,3	34,3±5,2	40,96±5,2 #	39,11±6,5 #	***	NS	*
CD4 (x10 ⁹ /L)	0,6±0,2	0,7±0,2	0,9±0,2 #	0,8±0,2	***	NS	NS
CD8 (%)	22,1±4,4	20,5±3,7 a	16,05±2,3 #	18,69±4,7 b	***	NS	*
CD8 (x10 ⁹ /L)	0,4±0,2	0,4±0,1	0,3±0,09 #	0,4±0,1	NS	NS	NS
CD19 (%)	6,3±2,9	8,8±2,8	8,84±2,7 #	9,09±2,9 #	NS	NS	NS
CD19 (x10 ⁹ /L)	0,13±0,06	0,14±0,05	0,18±0,05 #	0,18±0,07 #	NS	NS	NS
NK (%)	14,3±6,0	14,4±6,2	11,21±5,1	11,22±5,1 #	NS	NS	NS
NK (x10 ⁹ /L)	0,29±0,1	0,29±0,1	0,23±0,1	0,21±0,1 #	NS	NS	NS
CD3/CD19	11,1±5,1	9,79±3,5	7,98±2,6 #	7,98±3,1 #	NS	NS	NS
CD4/CD8	1,49±0,5	1,72±0,4	2,56±0,6 #	2,24±0,7 #	NS	NS	NS

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RB o RD (Ttest t-Student)
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 43.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)	SEXO (S)	RI	SxRI
NAP	5,2±0,97 a	2,5±0,8 b	4,76±0,8 a	0 b #	NS	***	NS
SCORE	18,1±4,9 a	11,1±4,7 b	16,53±5,9 a	7,29±5,2 b #	NS	***	NS
Tetanos (mm)	2,5±2,5 a	0,5±1,4	2,62±3,4 b	0,76±1,9	NS	NS	NS
Diphtheria (mm)	2,7±0,8	1,6±1,9	3,49±2,6	1,37±2,0	NS	***	NS
Streptococcus (mm)	1,9±1,2	0,25±0,6	1,64±1,3	0,08±0,36	NS	***	NS
Tuberculina (mm)	5,4±1,7	5,4±1,8	3,5±2,6 #	3,11±3,2 #	NS	***	NS
Candida (mm)	3,4±1,2 a	1,7±2,0	2,79±1,6 a	1,44±1,5	***	NS	NS
Tricophyton (mm)	0,9±1,02	0,06±0,1	0,6±1,07	0,09±0,5	NS	***	NS
Proteus (mm)	1,8±1,3	0,92±1,3	1,7±1,3	0,17±0,6	NS	NS	NS

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05), entre grupos RB y RD dentro de cada sexo (test t-Student)
***: *** p<0,001 (tests de ANOVA dos vías: sexo y RI)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RB o RD (test t-Student)

Tabla 44.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) ⁽¹⁾ buena (RB) o defectuosa (RD) sobre las inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianos.

	HRB (n 17)	HRD (n 19)	MRB (n 24)	MRD (n 59)
IgG (g/L)	966,0±368,2	949,3±267,1	862,9±230,2	811,6±225,0
IgM (g/L)	96,6±47,6	87,9±42,1	106,7±41,2	108,6±60,7
IgA (g/L)	237,4±105,8	196,3±64,0	194,6±72,1	195,0±102,8
C3 (g/L)	119,2±11,9	120,2±34,1	121,7±17,4	110,3±24,1
C4 (g/L)	26,1±9,7	32,1±7,2	26,3±7,2	26,6±6,7

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar.

Tabla 45. Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre los parámetros antropométricos de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)
Peso (kg) ***	73,9±9,9	72,4±10,1	65,7±9,4 #	65,9±9,4 #
Talla (cm) ***	165,7±5,2	166,7±5,8	151,6±5,9 #	151,5±7,2 #
IMC (kg/m ²) **	26,9±2,8	26,1±3,7	28,5±3,6	28,8±4,6 #
Peso ideal (%) ***	112,7±11,6	108,8±16,6	124,5±16,2 #	126,1±21,9 #
PB (mm) ***	7,7±3,6	7,2±2,5	14,3±5,0 #	13,7±4,5 #
PT (mm) ***	15,1±6,1	13,2±5,1	24,5±4,9 #	24,9±5,9 #
PS (mm) **	20,6±5,8	18,2±5,9	24,1±6,9#	24,4±7,8 #
PSI (mm) ***	15,04±6,6	12,2±5,9	22,8±8,8 #	22,6±7,2 #
RCC ***	0,95±0,06	0,97±0,04	0,88±0,2	0,84±0,09 #
MG (%) ***	28,4±5,3	25,9±5,2	40,2±3,3 #	40,0±4,1 #
MLG (kg)*	71,6±5,3	83,0±33,1	67,1±31,6	63,1±21,1

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar. *, **, ***, * p>0,05; ** p<0,01; *** p<0,001: Efecto del sexo, (test de ANOVA de dos vías). #Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

Tabla 46.- Influencia del consumo de lácteos (L) ⁽¹⁾ sobre la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra y alcohol, perfil calórico y contribución a las IR de proteínas de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	L	SxL
Energía (Kcal/d)	1749±366	1965±384	1522,4±337,8 #	1651,8±286,0 #	NS	NS	NS
CEGT (%)	84,1±19,3	96,1±22,2	83,9±17,8 a	91,7±16,1 b	NS	**	NS
Proteínas (g/d)	76,7±23,5	86,1±15,9	67,9±16,4 a	79,2±15,4 b	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	17,5±4,1	17,7±2,7	18,0±2,8 a	19,3±2,9 b	***	**	NS
IR (%)	141,9±43,5a	156,4±29,4	165,7±40,0 a #	193,2±37,7 # b	NS	NS	NS
Carbohidratos (g/d)	195,4±53,8	231,7±60,7	163,4±42,9 # a	189,5±48,3 b	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	42,1±8,4	44,4±8,3	40,6±8,05	42,8±6,06	NS	NS	NS
Lípidos (g/d)	75,0±23,5	76,9±25,4	69,8±24,5	68,6±15,8	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	38,3±7,5	35,1±7,7	40,7±7,8 a	37,5±6,3 b	NS	NS	NS
AGS (g/d)	22,6±9,2	25,7±8,5	21,7±7,7	22,3±6,6	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	11,5±3,6	11,8±2,7	12,6±2,5	12,2±3,5	NS	NS	NS
AGM (g/d)	34,9±11,6	34,5±10,7	32,3±12,6	31,5±7,5	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	17,9±3,9	15,9±2,7	18,9±5,03	17,2±2,9	NS	NS	NS
AGP (g/d)	9,3±3,4	9,1±5,4	8,28±3,6	7,35±2,1	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	4,8±1,3	4,03±1,6	4,9±1,8 a	4,02±0,9 b	NS	NS	NS
Colesterol (mg/d)	339,9±141,0	327,9±127,6	286,6±108,8	354,4±118,9	NS	NS	NS
Agua (mg/d)	920,9±219,9 a	1169,7±291,2 b	901,5±249,9 a	1097,3±235,8 b	NS	NS	NS
Fibra (g/d)	17,3±5,7	18,4±4,8	17,3±5,7	19,1±8,1	NS	NS	NS
Alcohol (g/d)	4,7±9,3	8,1±16,4	1,26±2,7	0,69±2,3	NS	NS	NS
Calorías aportadas (%)	1,91±3,8	2,6±5,2	0,53±1,15	0,32±1,22	NS	NS	NS

(1): Ver métodos

Valores expresados como media±desviación estándar

Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos L1 y L2 (test t-Student)

NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test ANOVA dos vías: sexo y L)

a,b,c: Letras distintas señalan diferencias significativas (p<0,05), entre grupos L1 y L2 dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 47.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR de vitaminas hidrosolubles de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	L	SxL
Tiamina (mg/d)	1,08±0,3	1,15±0,3	0,93±0,3 a#	1,1±0,3 b	NS	NS	NS
IR (%)	124,9±36,7	129,4±27,7	123,3±31,9 a	146,6±41,8 b	NS	NS	NS
Riboflavina (mg/d)	1,17±0,3 a	1,79±0,4 b	1,2±0, a	1,6±0,3 b	NS	NS	NS
IR (%)	90,2±21,9 a	132,8±38,7 b	116,6±21,5 a	146,5±25,8 b	***	***	NS
Niacina (mg/d)	27,9±9,7	28,9±6,5	24,7±6,9 a	27,7±6,8 b	NS	NS	NS
IR (%)	193,3±73,6	194,3±38,7	207,5±48,4 a	233,0±53,2 b #	*	NS	NS
Piridoxina (mg/d)	1,36±0,3	1,48±0,3	1,3±0,3	1,4±0,4	NS	NS	NS
IR (%)	75,5±16,4	82,4±18,1	81,6±20,5	90,0±22,7	NS	NS	NS
Folatos (µg/d)	163,5±56,3	187,1±52,8	176,5±58,3	202,6±89,9	NS	NS	NS
IR (%)	81,7±28,2	93,5±26,4	88,2±29,2	101,3±44,9	NS	NS	NS
Cianocobalamina (µg/d)	6,57±5,4	7,67±7,2	5,69±5,5	6,20±5,8	NS	NS	NS
IR (%)	328,5±268,2	383,7±362,3	284,7±275,9	310,0±291,2	NS	NS	NS
Acido ascorbico (mg/d)	92,2±49,7	109,7±47,4	105,1±64,0	125,3±64,7	NS	NS	NS
IR (%)	153,7±82,9	182,9±79,1	175,2±106,7	208,8±107,8	NS	NS	NS

(1): Ver métodos

Valores expresados como media±desviación estándar

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo y L)

Tabla 48.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas liposolubles de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)
Vitamina A (µg/d)	726,0±406,5	974,9±1078,1	947,1±836,7	896,4±696,4
IR (%)	72,6±40,6	97,5±107,9	118,4±104,5 #	112,0±87,1
Vitamina D (µg/d)	4,27±5,4	4,13±5,3	3,37±4,5	3,56±3,9
IR (%)	85,4±107,9	82,6±105,9	67,5±90,6	71,2±78,3
Vitamina E (mg/d)	5,13±2,6	4,3±1,8	4,9±2,4	5,03±1,437
IR (%)	42,7±21,4	36,0±14,8	40,8±19,9	41,9±11,9

(1): Ver métodos
Valores expresados como media±desviación estándar
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (Test t-Student)

Tabla 49.- Influencia del consumo de lácteos⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de minerales de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	RL	SxRL
Calcio (mg/d)	582,6±170,2 a	1038,8±336,6 b	13,2±126,9 a	917,0±198,4 b	NS	NS	NS
IR (%)	72,8±21,3 a	129,8±42,1 b	76,6±15,9 a	114,6±24,8 b	NS	***	NS
Hierro (mg/d)	11,1±3,4	11,6±2,0	9,84±2,4	10,6±2,8	NS	NS	NS
IR (%)	11,4±34,6	115,9±20,2	98,4±23,9	105,6±28,5	*	NS	NS
Iodo (µg/d)	193,5±93,2 a	442,7±195,8 b	236,0±77,2a	324,8±122,4 b#	NS	NS	NS
IR (%)	144,6±68,2 a	341,5±159,0 b	232,7±76,9 a #	322,7±124,7 b	NS	***	*
Cinc (mg/d)	8,09±2,9 a	10,1±2,3 b	7,89±2,2 a	8,94±2,4 b	NS	NS	NS
IR (%)	53,9±19,1 a	67,2±15,3 b	52,6±14,5 a	59,6±16,1 b	NS	**	NS
Magnesio (mg/d)	220,9±60,4	240,2±50,3	199,6±50,1 a	240,6±75,5 b	NS	*	NS
IR (%)	63,1±17,2	68,6±14,3	66,5±16,7 a	80,2±25,1 b #	NS	*	NS
Sodio (g/d)	1,71±0,7	1,90±0,7	1,27±0,6 a #	1,54±0,6 b	NS	NS	NS
Potasio (g/d)	2,62±0,57 a	3,04±0,59 b	2,53±0,7a	2,91±0,7 b	NS	**	NS

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar. a,b,c,: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student). #: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student). NS,*,**,***: NS no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías)

Tabla 50.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre el consumo de alimentos (g/d) de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	RL	SxRL
Alimentos totales	1449,1±267,1 a	1737,8±360,8 b	1362,4±332,3 a	1629,6±319,1 b	NS	***	NS
Porción comestible	1284,4±255,1 a	1581,9±323,2 b	1216,9±287,3 a	1453,2±271,3 b	NS	***	NS
Cereales	163,7±81,8	193,7±95,8	112,6±63,8 #	126,9±58,5#	***	NS	NS
Lácteos	199,7±80,3 a	540,1±189,4 b	249,3±70,4 a#	423,6±110,9 b#	NS	***	***
Huevos	27,9±25,7	17,0±14,4	23,9±20,4	27,3±18,5	NS	NS	NS
Azúcares	6,55±11,0	6,33±8,7	7,04±11,5	7,13±13,7	NS	NS	NS
Aceites	24,2±10,8	21,8±11,7	24,3±16,4	23,2±9,2	NS	NS	NS
Verduras	221,1±113,9	222,9±87,7	247,3±134,8	245,4±118,7	NS	NS	NS
Legumbres	17,5±15,7	19,0±17,2	19,1±19,3	18,9±15,6	NS	NS	NS
Frutas	319,1±182,5	331,9±152,9	322,1±196,6	406,0±221,9	NS	NS	NS
Carne	127,2±80,6	122,8±54,3	133,0±74,2	123,7±59,3	NS	NS	NS
Pescados	130,9±108,7	90,9±74,6	82,5±167,9	96,9±58,5	NS	NS	NS
Bebidas	102,4±203,9	50,6±70,9	97,6±98,4	93,8±113,8	NS	NS	NS

(1): Ver métodos.

Valores expresados como media±desviación estándar

a,b,c.: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p<0,05$) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)

#. Diferencias significativas ($p<0,05$) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (Test t-Student)

NS, *, **, ***, NS: no significativo; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ (test de ANOVA de dos vías: sexo y L)

Tabla 51.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre los parámetros hematológicos de la serie roja de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	L	SxL
Hematíes (x10 ¹² /L)	4,96±0,38	5,18±0,33	4,69±0,38 #	4,62±0,32 #	NS	NS	NS
Hemoglobina (g/dL)	14,9±1,3	15,1±1,3	13,7±0,9 #	13,4±0,85 #	NS	NS	NS
Hematocrito (%)	46,6±4,6	47,6±3,9	43,02±2,9 #	42,1±2,5	NS	NS	NS
VCM (fl)	94,01±4,7	91,7±3,5	91,7±3,6 #	91,2±4,2	NS	NS	NS
HCM (pg)	30,1±1,1 a	29,1±1,3 b	29,1±1,2 #	29,1±1,6 #	NS	NS	NS
CHCM (g/dL)	32,1±1,0	31,7±1,1	31,7±0,9	31,9±0,8	NS	NS	NS
Hierro (µg/L)	19,8±7,4	35,9±39,3	16,6±6,5	17,2±6,4	***	**	*

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media±desviación estándar
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)
NS, *, **, ***: NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo y L)
a,b: Letras distintas señalan diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 52.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre los parámetros bioquímicos de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)	SEXO (S)	L	SxL
Proteínas (g/dL)	7,47±0,4	7,33±0,4	7,44±0,4	7,28±0,4	NS	NS	NS
Albumina (g/dL)	4,68±0,26	4,83±0,29	4,74±0,3	4,6±0,2 #	NS	NS	NS
Globulinas (mg/dL)	181,2±37,3	188,6±45,8	210,9±54,5	219,3±54,5	*	NS	NS
Prealbumina (g/dL)	23,5±2,1	25,6±3,5	21,2±3,6	21,9±3,6	NS	NS	NS
Colesterol (mg/dL)	233,2±32,6	234,5±55,5	264,5±34,1 #	254,0±40,8	NS	NS	NS
Triglicéridos (mg/dL)	146,9±58,8	127,6±62,4	139,6±124,7	101,7±36,3	NS	NS	NS
HDL (mg/dL)	42,9±8,4	46,4±13,3	54,2±10,5 #	53,1±11,6	NS	NS	NS
VLDL (mg/dL)	20,4±22,1	22,3±17,0	21,6±28,4	15,9±14,5	NS	NS	NS
LDL (mg/dL)	158,9±32,0	153,1±50,2	180,8±47,3 #	191,05±34,8	NS	NS	NS
Retinol (µg/dL)	49,3±18,7	42,7±16,1	40,9±16,9	45,7±15,5	NS	NS	NS
Tocoferol (mg/dL)	7,2±3,8	7,8±2,2	6,93±2,4	7,93±3,9	NS	NS	NS
α- EGR (Riboflavina)	1,11±0,14	1,04±0,07	1,04±0,09	1,07±0,12	NS	NS	NS
Folico sérico (nmol/L)	11,6±4,8	9,98±3,1	10,97±4,6a	15,10±6,7 b #	NS	NS	**
Folico eritrocitario (ng/mL)	24,0±15,7	20,5±10,1	19,4±6,5	20,1±6,1	NS	NS	NS
Cianocobalamina (pg/mL)	543,8±163,0	498,6±418,7	748±816,2	666,3±466	NS	NS	NS
Vit D 1,25-OH (nmol/L)	50,6±19,1	40,9±9,8	44,6±16	50,4±15,9	NS	NS	NS
Vit D 25-OH (nmol/L)	17,0±7,1	25,2±7,1	25,8±16,7	24,8±9,2	NS	NS	NS

(1): Ver métodos.

Valores expresados como media±desviación estándar

NS, * ** ***, NS: no significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 (test de ANOVA de dos vías: sexo y L)

#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)

Tabla 53.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)
NAP	3,77±1,63	3,78±1,71	2,74±1,7 #	2,71±1,5 #
SCORE	13,6±6,7	15,7±4,4	9,99±7,1	9,93±6,7 #
Tetanos (mm)	1,29±2,1	1,63±2,4	1,02±1,96	1,4±2,8
Diphteria (mm)	2,3±1,6	1,81±1,6	2,0±2,6	1,93±2,1
Estreptococcus (mm)	0,92±1,23	1,24±1,26	0,54±0,97	0,53±1,1
Tuberculina (mm)	4,77±1,5 a	6,39±1,8 b	3,45±2,9 #	3,21±3,2#
Candida (mm)	2,69±1,9	2,20±1,7	1,63±1,8 #	2,04±1,46
Tricophyton (mm)	0,35±0,7	0,65±0,9	0,19±0,6	0,23±0,7
Proteus (mm)	1,25±1,26	1,48±1,54	0,63±0,9	0,63±1,2

(1): Ver métodos. Valores expresados como media±desviación estándar
a,b: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

Tabla 54.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre el conteaje de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)
Leucocitos (x10 ¹² /L)	6,85±1,7	6,62±1,2	5,99±1,4 #	5,53±1,3 #
Linfocitos (x10 ¹² /L)	2,1±0,5	2,0±0,5	2,2±0,5 a	1,9±0,5 b
CD3 (%)	61,5±9,0	60,4±9,3	64,3±7,0	64,1±7,9
CD3 (x10 ⁹ /L)	1,3±0,4	1,2±0,3	1,4±0,4 a	1,2±0,3 b
CD4 (%)	32,6±5,6	32,9±4,1	38,4±6,2 #	40,6±5,7 #
CD4 (x10 ⁹ /L)	0,7±0,2	0,7±0,2	0,8±0,2 #	0,8±0,2
CD8 (%)	21,9±4,2	20,1±3,8	18,8±4,9 #	17,1±3,7 #
CD8 (x10 ⁹ /L)	0,4±0,1	0,4±0,1	0,4±0,1 a	0,3±0,1 b
CD19 (%)	6,95±2,3	6,34±2,7	9,25±2,8 #	8,97±2,9 #
CD19 (x10 ⁹ /L)	0,1±0,06	0,1±0,06	0,2±0,07 a#	0,2±0,06 b
NK (%)	14,8±6,3	13,7±5,7	11,3±5,9 #	11,2±4,5
NK (x10 ⁹ /L)	0,3±0,1	0,3±0,1	0,2±0,1	0,0±0,09 #
CD3/CD19	9,8±3,6	11,4±5,2	7,7±2,8 #	8,0±2,9 #
CD4/CD8	1,5±0,4	1,7±0,5	2,4±1,7 #	2,5±0,6 #

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media±desviación estándar
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1 y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

Tabla 55.- Influencia del consumo de lácteos ⁽¹⁾ sobre las inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianos.

	HRL1 (n 22)	HRL2 (n 14)	MRL1 (n 38)	MRL2 (n 45)
IgG (g/L)	949,8±373,9	973,4±211,8	913,0±218,6 a	773,9±216,6 b#
IgM (g/L)	91,3±45,7	95,0±44,9	115,7±65,5	102,7±45,7
IgA (g/L)	211,5±96,9	228,1±78,8	206,7±109,1	187,2±81,3
C3 (g/L)	123,7±19,8	112,5±29,9	119,8±20,9	110,4±23,1
C4 (g/L)	29,9±10,3	27,1±10,9	26,1±6,4	26,8±7,2

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media±desviación estándar
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos RL1y RL2 dentro de cada sexo (test t-Student)
#: Diferencias significativas (p<0,05) entre sexos para los grupos RL1 y RL2 (test t-Student)

Tabla 56.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre los parámetros antropométricos de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Peso (kg)	66,3±9,8	65,5±9,0
Talla (cm)	153,2±7,3	150,4±5,9
IMC (kg/m ²)	28,3±4,4	28,9±4,0
Peso ideal (%)	123,3±20,2	129,8±18,9
PB (mm)	12,7±3,4 a	14,8±5,3 b
PT (mm)	24,5±4,9	24,9±5,9
PS (mm)	23,8±6,6	24,6±7,9
PSI (mm)	21,7±8,0	23,4±7,8
RCC	0,83±0,07	0,87±0,2
MG (%)	39,4±3,5	40,5±3,9
MLG (kg)	64,6±23,9	65,1±28,1

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media±desviación estándar
a,b: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos NF y SF a igualdad de sexo (test t-Student)

Tabla 57.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol, agua, fibra, alcohol, perfil calórico y contribución de la ingesta de proteínas a las IR de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Energía (Kcal/d)	1616,6±332,4	1575,9±305,7
CEGT (%)	88,5±17,3	87,9±17,3
Proteínas (g/d)	72,1±17,1	75,4±16,6
IR (%)	175,9±41,8	183,9±40,4
Calorías aportadas (%)	18,0±3,3	19,2±2,6
Carbohidratos (g/d)	189,9±39,1 a	168,9±51,2 b
Calorías aportadas (%)	44,5±5,9 a	39,9±7,2 b
Lípidos (g/d)	67,8±22,2	70,1±18,7
Calorías aportadas (%)	37,2±6,5	40,2±7,4
AGS (g/d)	21,5±7,5	22,4±6,9
Calorías aportadas (%)	11,8±3,0	12,9±3,2
AGM (g/d)	31,0±10,5	32,5±9,9
Calorías aportadas (%)	17,1±3,4	18,6±4,5
AGP (g/d)	7,69±3,0	7,8±2,8
Calorías aportadas (%)	4,3±1,4	4,5±1,6
Colesterol (mg/d)	326,8±143,5	321,0±99,5
Agua (mg/d)	1008,3±266,9	1007,3±258,0
Fibra (g/d)	18,4±6,9	18,2±7,3
Alcohol (g/d)	0,63±1,1	1,17±2,9
Calorías aportadas (%)	0,24±0,6	0,5±1,5

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media ± desviación estándar
a,b,c: Letras distintas expresan diferencias significativas (p<0,05) entre grupos NF y SF a igualdad de sexo (test t- Student).

Tabla 58.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre la ingesta y contribución a las IR (%) de vitaminas hidrosolubles de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Tiamina (mg/d)	0,99±0,3	1,05±0,3
IR (%)	131,3±32,5	139,1±43,2
Riboflavina (mg/d)	1,41±0,3	1,45±0,3
IR (%)	129,7±28,1	135,0±28,2
Niacina (mg/d)	26,2±7,2	26,5±6,9
IR (%)	217,6±56,4	223,9±49,8
Piridoxina (mg/d)	1,33±0,4	1,41±0,3
IR (%)	83,3±23,8	88,2±20,6
Folatos (µg/d)	188,9±75,3	191,8±80,1
IR (%)	94,4±37,6	95,9±470,1
Cianocobalamina (µg/d)	5,45±5,71	6,33±5,6
IR (%)	272,5±285,6	316,3±282,5
Acido ascorbico (mg/d)	118,3±69,9	114,5±61,6
IR (%)	197,2±116,6	190,8±102,7

(1): Ver método.
Valores expresados como media ± desviación estándar

Tabla 59.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre la ingesta e IR (%) de vitaminas liposolubles de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Vitamina A (µg/d)	1008,5±854,9	857,9±688,1
IR (%)	126,1±106,9	107,2±86,0
Vitamina D (µg/d)	3,81±4,6	3,24±3,8
IR (%)	76,3±93,0	64,8±77,1
Vitamina E (mg/d)	5,14±2,3	4,86±1,6
IR (%)	42,8±18,9	40,5±13,8

(1): Ver método.
Valores expresados como media ± desviación estándar

Tabla 60.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre la ingesta y la contribución de la ingesta de proteínas a las IR (%) de minerales de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Calcio (mg/d)	776,3±195,3	779,1±248,8
IR (%)	97,0±24,4	97,4±31,1
Hierro (mg/d)	10,1±2,2	10,3±2,9
IR (%)	100,7±22,3	103,4±29,4
Iodo (µg/d)	278,5±114,8	288,1±112,3
IR (%)	274,5±114,5	286,4±114,9
Cinc (mg/d)	8,29±2,1	8,57±2,5
IR (%)	55,3±13,9	57,1±16,9
Magnesio (mg/d)	219,9±65,4	223,2±70,2
IR (%)	73,3±21,8	74,4±23,1
Sodio (g/d)	1,37±0,5	1,45
Potasio (g/d)	2,69±0,8	2,76±0,7

(1): Ver método.
Valores expresados como media ± desviación estándar

Tabla 61.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre el consumo de alimentos (g/d) de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Alimentos totales	1519,2±351,3	1499,1±352,2
Porción comestible	1355,7±304,5	1337,7±302,0
Cereales	134,0±55,7	110,9±63,3
Lacteos	327,9±114,1	354,8±137,5
Huevos	25,7±18,4	25,8±20,2
Azucares	11,4±15,8 a	4,05±8,9 b
Aceites	23,0 ±12,3	24,1±13,4
Verduras	244,9±138,0	247,2±117,6
Legumbres	17,5±12,9	20,1±19,8
Frutas	380,4±225,3	358,8±206,9
Carnes	116,8±65,3	135,7±66,5
Pescados	81,8±71,2	92,1±57,4
Bebidas	103,3±116,3	96,2±99,8

(1): Ver método. Valores expresados como media ± desviación estándar
a,b,c: Diferencias significativas (p<0,05) entre grupos NF y SF (test t- Student)

Tabla 62.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre los parámetros hematológicos de la serie roja de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Hematíes (x10 ¹² /L)	4,68±0,3	4,64±0,4
Hemoglobina (g/dL)	13,6±0,8	13,5±0,9
Hematocrito (%)	42,6±2,5	42,5±2,9
VCM (fL)	91,1±4,4	91,8±3,6
HCM (pg)	29,0±1,6	29,2±1,4
CHCM (g/dL)	31,9±0,7	31,8±0,8
Hierro (µg/L)	17,2±7,2	16,7±1,1

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media ± desviación estándar

Tabla 63.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre los parámetros bioquímicos séricos de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Proteínas (g/dL)	7,4±0,4	7,3±0,4
Albumina (g/dL)	4,73±0,2	4,64±0,3
Globulinas (mg/dL)	246,5±56,7 a	194,9±42,1 b
Prealbumina (g/dL)	20,8±2,9	22,9±3,9
Colesterol (mg/dL)	263,8±32,7	255,3±41,4
Triglicéridos (mg/dL)	117,9±45,3	119,5±111,9
HDL (mg/dL)	53,4±11,0	53,8±11,2
VLDL (mg/dL)	19,7±15,2	17,7±25,8
LDL (mg/dL)	195,3±30,5	177,5±48,5
Retinol (µg/dL)	40,9±17,6	44,9±15,4
Tocoferol (mg/dL)	7,62±4,4	7,34±2,5
α- EGR (Riboflavina) (µg/dL)	1,09±0,1 a	1,03±0,1 b
Folico sérico (nmol/L)	13,7±5,6	12,6±6,7
Folico eritrocitario (ng/mL)	21,3±9,3	18,9±3,5
Cianocobalamina (pg/mL)	597,5±429,1	811,5±802,8
Vit. D1,25-OH (nmol/L)	55,9±14,6 a	39,6±12,7 b
Vit. D25-OH (nmol/L)	23,5±5,1	27,1±16,9

(1): Ver métodos.

Valores expresados como media ± desviación estándar

a,b: Letras distintas expresan diferencias significativas (p<0,05) entre grupos NF y SF a igualdad de sexo (test t- Student)

Tabla 64.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre el conteaje de leucocitos y linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y cocientes CD3/CD19 y CD4/CD8 de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	6,04±1,5	5,54±1,3
Linfocitos (x10 ⁹ /L)	2,0±0,5	2,1±0,6
CD3 (%)	63,3±7,5	64,7±7,4
CD3 (x10 ⁹ /L)	1,3±0,4	1,3±0,4
CD4 (%)	40,0±6,6	39,3±5,6
CD4 (x10 ⁹ /L)	0,79±0,2	0,79±0,2
CD8 (%)	17,1±4,2	18,4±4,4
CD8 (x10 ⁹ /L)	0,3±0,1	0,4±0,1
CD19 (%)	9,26±3,2	8,99±2,6
CD19 (x10 ⁹ /L)	183,2±77,2	0,18±0,06
NK (%)	10,8±5,1	11,5±5,2
NK (x10 ⁹ /L)	0,2±0,1	0,2±0,1
CD3/CD19	7,84±3,5	7,86±2,4
CD4/CD8	2,77±1,8	2,26±0,6

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media ± desviación estándar

Taba 65.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
NAP	3,0±1,7	2,5±1,5
SCORE	10,4±6,7	9,6±7,0
Tetanos (mm)	1,68±2,7	0,91±2,2
Diphtheria (mm)	1,86±1,8 a	2,0±2,7 b
Streptococcus (mm)	0,55±0,9	0,52±1,1
Tuberculina (mm)	2,95±2,6	3,58±3,4
Candida (mm)	2,22±1,4 a	01,6±1,8b
Tricophyton (mm)	0,3±0,8	0,2±0,5
Proteus (mm)	0,82±1,3	0,49±0,9

(1): Ver métodos.
Valores expresados como media ± desviación estándar
a,b: Letras distintas expresan diferencias significativas (p<0,05) entre grupos NF y SF a igualdad de sexo (test t- Student)

Tabla 66.- Influencia del consumo de fármacos (F) ⁽¹⁾ sobre las inmunoglobulinas séricas y factores del complemento C3 y C4 de ancianas.

	NF (n 34)	SF (n 49)
IgG (g/L)	810,7±182,1	840,1±250,9
IgM (g/L)	115,8±66,3	103,0±45,8
IgA (g/L)	191,0±102,9	197,2±87,7
C3 (g/L)	113,8±18,2	114,4±25,1
C4 (g/L)	26,8±6,5	26,4±7,1

(1): Ver método.
Valores expresados como media ± desviación estándar

5. DISCUSIÓN

5.- DISCUSIÓN

5.1.- Situación nutricional de las personas mayores

5.1.1- Parámetros antropométricos

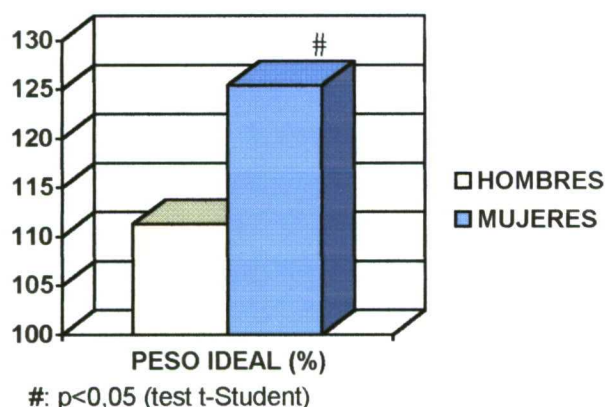
En líneas generales, se puede considerar que el estado nutricional de las personas mayores estudiadas, juzgado por los parámetros antropométricos, parece adecuado.

La edad media en el momento del estudio fue similar en los H y en las M (Tabla 1), y semejante a la de otros estudios (Ortega, 1997; Redondo, 1995; Moreiras y cols., 1993; Herrero 1988; Ortega, 1992), también sobre colectivos de personas mayores

En cuanto al peso, las M mostraron unos valores medios inferiores al de los H, como cabría esperar. La diferencia estadística fue de igual tenor cuando se considera el porcentaje de peso ideal (Gráfico 1); pero además, las medias de ambos grupos superaron el valor aconsejable del 105% (Bray, 1976). Así un 64% de H y un 88% de M superaron dicho valor. Es importante considerar que en las personas de edad avanzada se produce un incremento de la masa grasa, asociada al proceso de envejecimiento (Armengou, 1989). No obstante, se debe señalar también que un 14% de H y un 4% de M no alcanzaron el 95% de su peso ideal.

La talla, al igual que el peso fue significativamente más bajo en las M. De acuerdo con las tablas de percentiles americanas (Department of Health and Human Service, 1987), las M se situaron en el P₁₅ y los H en el P₂₅. Si se observan los percentiles del estudio SÉNECA se encontrarían en el P50 (Moreiras y col., 1995).

Gráfico 1.- Peso ideal (%) de los ancianos



El IMC sigue la pauta del peso y la talla, situándose las medias de ambos colectivos por encima de 25 kg/m^2 . Esta circunstancia los incluye en una situación de sobrepeso de acuerdo con Garrow (1981). Al aplicar este juicio a los ancianos individualmente, se observa que un 20% de H y un 36% de M son obesos, con un IMC superior a 30 kg/m^2 (Cuadro 1). De Groot y cols. (1996), en el estudio longitudinal SÉNECA sugieren una alta prevalencia de obesidad relativa entre hombres (15%) y mujeres (22%). En estas afirmaciones es preciso ser cauteloso, ya que la denominación de sobrepeso y obesidad surge de patrones elaborados para una población de hasta 59 años. De hecho, diversos autores (NRC, 1989; Life Sciences Research Office, 1989), han modificado los intervalos establecidos por Garrow (1981), pero desafortunadamente, por el momento, sin un criterio uniforme.

Cuadro 1.- Porcentaje de hombres (H) y mujeres (M), clasificados por el índice de masa corporal (kg/m^2), según el criterio de Garrow (1981).

IMC (kg/m^2)	H	M
<20	0	1,2
20-25	30,6	14,5
25-30	50	48,2
>30	19,4	36,1

Los resultados obtenidos en cuanto al peso, la talla, el porcentaje de peso ideal y el IMC, fueron similares a los observados por diversos autores en colectivos semejantes al de este estudio (Kotz, 1999; Redondo, 1995; Portillo, 1994; Carbajal, 1993; Esquius y col., 1993; Ortega y col., 1992^a; Steen, 1988; Deurenberg y col., 1990).

La evaluación de la composición corporal, revela que los espesores de los pliegues cutáneos, bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco estudiados fueron superiores en la población femenina (Tabla 1).

El valor medio del pliegue tricipital superó los valores normales, establecidos por Russel y col., (1988), 9-12,5 mm para H y 17-22 para M. Estos resultados fueron semejantes a los obtenidos por otros autores (Ortega y cols., 1992; Esquius y col., 1993; Redondo 1995), mientras que el PSI es bastante diferente. Según Lukaski, (1987), Micozzi, (1989), Ortega y col, (1992), estos hechos parecen indicar la existencia de una menor acumulación de grasa en el abdomen, representado por el PSI, y mayor en las extremidades, representadas por el PT. Diversos autores indican que esta distribución de grasa podría ser beneficiosa en relación con el riesgo de padecimiento de diversas enfermedades (Kuczmarski, 1989; Bjorntorp, 1987; Ortega, 1992).

Respecto a la RCC, los H presentan un valor medio mayor que las mujeres lo que indica un depósito abdominal más marcado, coincidiendo con el patrón de obesidad masculino en forma de "manzana" (Jones y col., 1986; de Groot y col., 1991). En un 14% de H la RCC es superior a 1, considerado límite a partir del cual se observa un aumento del riesgo de mortalidad y morbilidad por enfermedad cardiovascular (Jones y col., 1986); este porcentaje es más alto que el encontrado por Carbajal y col., (1993) en otros colectivos de mayores.

El porcentaje de masa grasa (MG) (Tabla 1) se calculó con la ecuación

de Siri (1956), y se obtuvo un resultado superior en M que en H, siendo de $40,1 \pm 3,78$ y $27,5 \pm 5,3$ respectivamente. Durnin y Womersley (1974) consideran un porcentaje normal un 28% para un varón entre 50 a 72 años y un 39% para una mujer de 50 a 68 años. Sin embargo estos datos difieren de lo observado por otros autores, en los cuales las M presentan un valor inferior (Redondo, 1995; Montellano y cols., 1995; Portillo y cols., 1994; Deuremberg y cols., 1989).

En cuanto a la masa libre de grasa (MLG) fue significativamente superior en la población masculina y mayor que lo observado por Ortega y cols. (1992) y Flyn (1989). Parece existir una tendencia constatada por diversos autores, quienes indican que la pérdida de peso que se produce al llegar la octava década se debe más a pérdida de MLG en varones y de grasa en mujeres (Steen y col., 1988; Durnin y col., 1974). Como cabría esperar la masa muscular (MM) de los ancianos estudiados fue significativamente superior en los H, al igual que han observado otros autores (Redondo, 1995).

En general, los parámetros antropométricos de las personas mayores estudiadas parecen indicar un estado nutricional adecuado, aunque se observa que existe un porcentaje alto de individuos que se encuentran en situación de sobrepeso u obesidad.

5.1.2.- Parámetros dietéticos

5.1.2.1.- Ingesta de energía y macronutrientes

La ingesta media de energía en los varones (1593 ± 316) fue significativamente superior que la observada en las mujeres (1833 ± 383) (Tabla 2), hecho que cabría esperar según las necesidades de cada colectivo.

Las diferencias encontradas en el consumo de energía, se deben atribuir fundamentalmente a las ingestas de hidratos de carbono, ya que proteínas y lípidos se ingieren de forma similar en ambos colectivos.

Los valores medios de energía, fueron similares a los obtenidos por otros autores, Sahyoun y cols. (1988), Fernández y cols. (1989), Redondo, (1995). Sin embargo, también se observa una ingesta superior en otros grupos de personas de edad avanzada (Beltrán, 1996; Moreiras y col, 1993). De igual modo, Moreiras y cols. (1995), obtiene que el consumo energético medio de la población anciana española es de 2439 kcal/pc/d.

Payette y Gray, (1991), Moreiras y col., (1993), en estudios sobre la tercera edad, obtienen resultados similares en cuanto a la ingesta de proteínas y lípidos que los encontrados en este estudio. Además, las ingestas de proteínas coinciden con lo observado en la población madrileña (Aranceta y col., 1994) y en la española (Varela y cols. 1986), mientras que las de lípidos son más bajas que la media nacional (112,6 g/d; Moreiras y cols., 1990).

Las ingestas de hidratos de carbono, son significativamente inferiores en las M respecto a los H y en ambos casos las cifras no alcanzan los valores observado en la población madrileña por Aranceta y cols. (1994) y los de otros grupos de ancianos (Moreiras y cols., 1993; Ortega y cols., 1992^a).

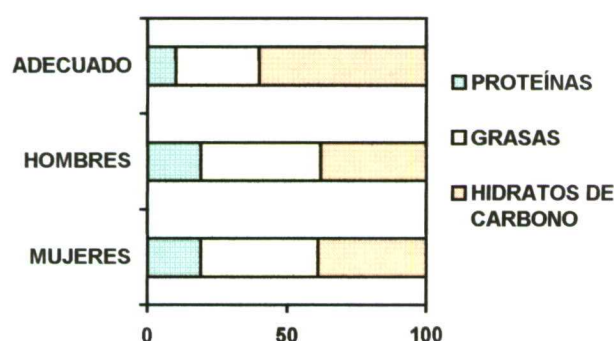
Cuando se estudió en el grupo de H y de M la adecuación de las ingestas de energía y de proteínas a las IR (Departamento de Nutrición, 1998), se observó que el porcentaje de energía fue semejante en ambos grupos (88%), mientras que el de proteínas fue significativamente superior en las M ($148,7 \pm 39.1$ vs $180,6 \pm 40.9$). En general, esta situación es similar a la encontrada en la mayor parte de los países desarrollados (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, 1990).

Respecto a la ingesta de alcohol fue estadísticamente superior en los H, a pesar de observarse una desviación muy alta y se aleja del límite máximo de 30 g/día (MSC, 1990). Las calorías aportadas por el alcohol fueron, de igual modo, inferiores en las M, y estaban situadas por debajo del límite máximo establecido (no más del 10% de la ingesta de alcohol; MSC, 1991), cifras bajas si se comparan con las obtenidas por otros autores (Moreiras y cols., 1993; Lecerf y cols., 1991).

5.1.2.2.- Perfil calórico de la dieta

Las calorías aportadas por proteínas, lípidos e hidratos de carbono a la energía total de la dieta, presentaron una situación semejante en ambos sexos (Tabla 2; Gráfico 2) y mostró un exceso de calorías procedentes de proteínas y lípidos y un defecto de las procedentes de los hidratos de carbono, en un patrón similar al de otras poblaciones desarrolladas (ENNA-3: Moreiras y col., 1995) y con valores del mismo orden a los encontrados por Beltrán (1996) y Redondo (1995), en ancianos no institucionalizados. De igual modo sucede en la población española (ENNA-3: Moreiras y col., 1995; Varela y col, 1995; Löwik y cols., 1992a; Ortega y cols., 1992a; Varela y cols., 1986).

Gráfico 2.- Perfil calórico de los ancianos.

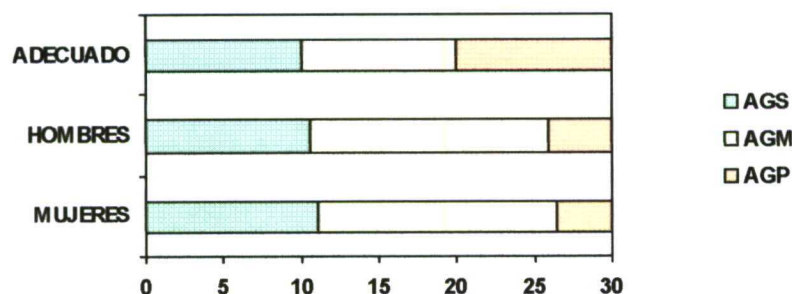


Se puede considerar que los mayores presentan una situación nutricional no adecuado cuando se evaluó el perfil calórico de la dieta.

5.1.2.3.- Perfil lipídico de la dieta e ingesta de ácidos grasos

En lo que respecta al perfil lipídico de la dieta, es decir, el aporte calórico de AGS, AGM y AGP, no aparecieron diferencias entre H y M (Gráfico 3) y ambos grupos mostraron una ingesta de AGS superior a lo adecuado (10%; MSC, 1990), mientras que la ingesta de AGP fue inferior, y no se alcanzó la ingesta media adecuada (10%; MSC, 1990). En cuanto a los AGM la situación fue más satisfactoria dado que la cantidad consumida aportó el mínimo aconsejado (10% o más de las calorías totales; MSC, 1990).

Gráfico 3.- Perfil lipídico de los ancianos



En ambos grupos de mayores, se encontró que la composición en ácidos grasos de la dieta aunque se caracterizó por un aporte de calorías desequilibrado respecto a lo adecuado, resultó bastante favorable al compararlo con el de otras poblaciones de ancianos europeos (Cabrera y Moreiras, 1990; Payette y Gray-Donald, 1991; de Groot y cols., 1991; Redondo, 1995; Aranceta y cols., 1994; Moreiras y cols., 1993).

En general, el aporte lipídico de la dieta de los ancianos se encuentra desequilibrado, observándose un alto consumo de ácidos grasos saturados y bajo de poliinsaturados.

5.1.2.4. Ingesta de colesterol, fibra y agua

La ingesta colesterol (Tabla 2) fue semejante en ambos grupos de mayores, que además superaron los 300 mg/d, que se describen como adecuado (MSC, 1991). Estas cifras son inferiores a las encontradas en otros grupos de características semejantes. Así, un análisis epidemiológico de los ancianos de Madrid muestra que el consumo medio de colesterol es de 378 mg (Gorgojo, 1998; INE, 1991) y de 414 mg/d en la población del estudio SENECA, (Moreiras y col., 1995).

La ingesta de fibra también fue similar en H y M y ambos grupos presentaron un consumo inferior a lo descrito como adecuado, 20-35 g/d (Pilch, 1987) y mayor de 25g/d (Aranceta, 1995).

Moreiras y col., (1993) y Ortega y col., (1992) han observado que el consumo de fibra de los mayores estudiados, por ello varía en función de los ancianos, siendo mayor en los institucionalizados. Si se consideran los resultados del ENNA-3 (Moreiras y cols., 1995), la ingesta media de la Comunidad de Madrid, en la población adulta es de 19 g/día y en la población anciana 23 g/día (Gorgojo y cols., 1998; BECM, 1998).

En cuanto a la ingesta de agua fue aproximadamente 1000mg/día, en ambos grupos, y se puede considerar baja ya que se aleja de lo que se considera adecuado (2000 mg/d; Russel y cols., 1999). A su vez, se asemejan a la media nacional (Moreiras y cols., 1995), al igual que a otros colectivos de ancianos españoles (Ortega y cols., 1997; Redondo, 1995).

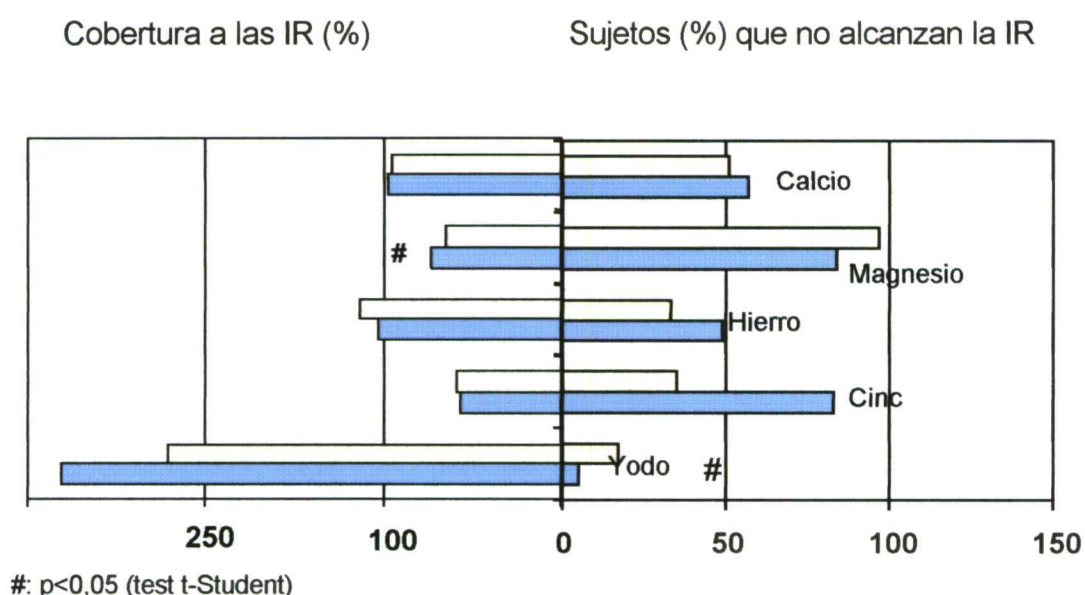
En conclusión, las personas mayores presentan una ingesta de colesterol alta, y baja de fibra y agua.

5.1.2.5.- Minerales

Las ingestas de minerales fueron adecuadas en los mayores estudiados, exceptuando calcio, magnesio y cinc. Además, los valores de ingestas y contribuciones a las IR medios, menos magnesio y yodo, fueron semejantes en ambos grupos de ancianos (Tabla 5).

En la mayor parte de los casos, alrededor de un 60% de la población presentó deficiencias para el calcio, hierro y yodo según se recoge en el Gráfico 4. Las ingestas de magnesio y cinc que no son cubiertas por la media de los sujetos presentaron el mayor porcentaje de individuos deficitarios como cabría esperar.

Gráfico 4.- Cobertura de los minerales a las IR en ancianos y porcentaje de los mismo que no alcanzaron las IR.



Estos datos concuerdan con los resultados de otros estudios (Redondo, 1995; Ortega y cols., 1992; Payette y col., 1991), y fueron inferiores a los encontrados por Moreiras y cols. (1990) y Löwik y cols., (1994).

La ingesta de hierro fue inferior a la media nacional, 12,9 mg/pc/d (Moreiras y cols., 1990) y a la media de la población madrileña adulta (Aranceta y cols., 1994). En general, se considera que la deficiencia de hierro no es un problema frecuente (IRON, 1995).

Ortega y cols., (1992), afirman que los ancianos son uno de los colectivos con mayor riesgo de deficiencia de cinc. En la población media española el cinc sólo cubre el 86% de las IR (INE, 1985; Redondo y cols., 1995).

Los valores obtenidos para el yodo son del mismo orden que los observados en otros estudios (SENECA, 1991; 1996; Aranceta y cols., 1994; INE, 1991) en colectivos de personas mayores.

En conclusión, los ancianos presentan deficiencias en relación a ciertos minerales como son el calcio, el magnesio y el cinc.

5.1.2.6.- Electrolitos

La ingesta media de sodio observada en los ancianos fue significativamente menor en las M ($1,42 \pm 0,61$) que en los H ($1,79 \pm 0,71$). Además ambos valores se pueden considerar bajos si se comparan con el intervalo que se indica como adecuado (2-4 g/d; Poleman y Peckenpaugh, 1991; Schlenker, 1994).

En general, se debe señalar que la ingesta de sodio se refiere al aportado por los alimentos, por lo que la cantidad que el anciano pueda añadir después a sus comidas podría modificar los resultados.

Moreiras y cols. (1991; 1996) encuentran valores más altos de ingestas de sodio. Los datos obtenidos fueron semejantes al grupo de mayores estudiado por Redondo (1995).

La ingesta de potasio fue aproximadamente 2,7 g/d en ambos grupos; aunque para este electrolito no existen recomendaciones específicas se considera aceptable una ingesta de 1,5 a 6 g/d (Poleman y Peckenpaugh, 1991)

Los resultados obtenidos para el potasio son del mismo orden a los encontrados por otros autores (Redondo, 1995), en colectivos de mayores e inferior a los de otros grupos (Moreiras y cols., 1993; Löwik y cols., 1994).

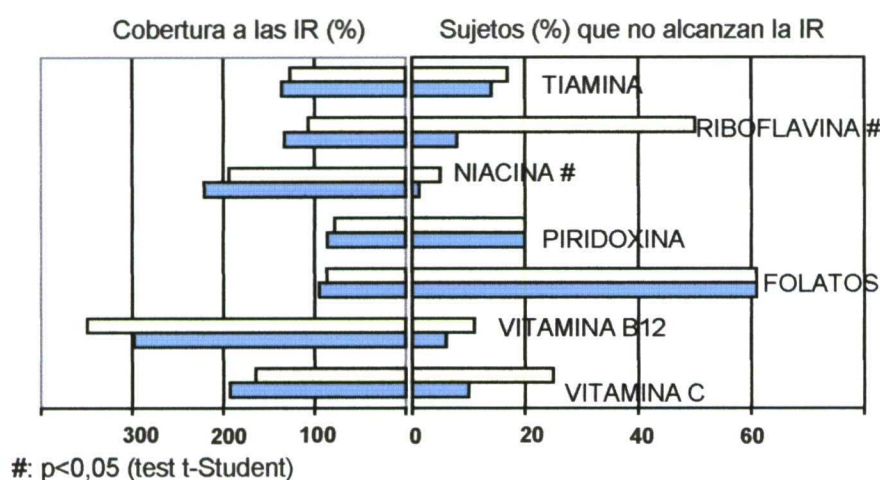
5.1.2.7.- Vitaminas

Como ya se ha comentado, en los ancianos los requerimientos nutricionales descienden (Forbes y col., 1988) y, en consecuencia, las personas de edad avanzada modifican su ingesta para adaptarse a las menores necesidades (Redondo, 1995; Powers y Folk, 1992; Black y col., 1991), con el posible riesgo de caer en deficiencias nutricionales (Fisher y Johnson, 1990), que afectan fundamentalmente a los micronutrientes.

5.1.2.7.1.- Vitaminas hidrosolubles

La ingesta media de todas las vitaminas hidrosolubles estudiadas, es decir, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, folatos, cianocobalamina y ácido ascórbico, fue similar en H y en M (Tabla 3). De igual modo, sucedió con la contribución de las diferentes vitaminas a las IR, excepto para la vitamina B₂ y la niacina que son significativamente más altas en M (Gráfico 5).

Gráfico 5.- Cobertura de las vitaminas hidrosolubles a las IR en los ancianos t porcentaje de los mismos que no alcanzan las IR.



La contribución de las vitaminas hidrosolubles a las IR superó el 100%, en los grupos estudiados, excepto folatos y piridoxina. Sin embargo, a pesar de estos resultados en el caso de la tiamina un 17% de H y un 14% de M no cubrieron las IR (Gráfico 5), la riboflavina no fue adecuada en un 50% de H y en un 8% de las M y un 25% de H y un 18% de M no alcanzaron las IR para la vitamina C.

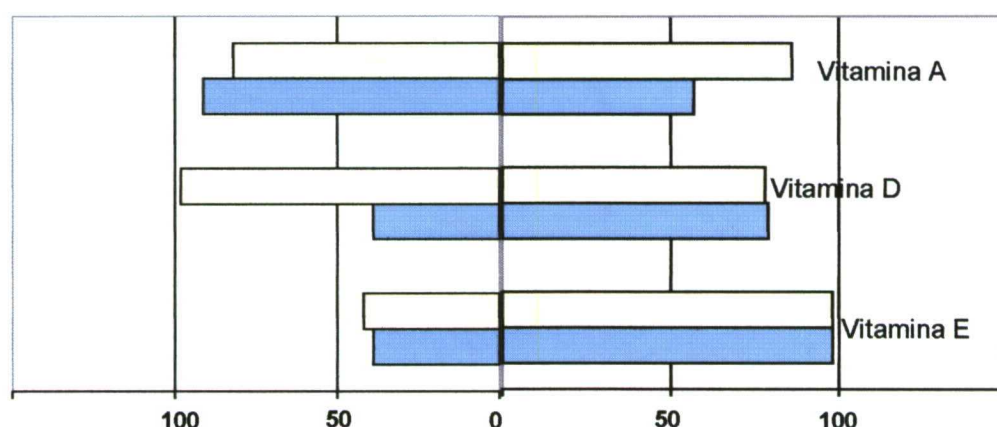
Los resultados obtenidos para las vitaminas hidrosolubles concuerdan con los de diversos autores (Tucker y col., 1992; SÉNECA investigators, 1991; 1996; Payette y cols., 1991; Redondo, 1995; Moreiras, 1996).

En general, cuando se evalúan las vitaminas hidrosolubles se encuentra que su ingesta es adecuada excepto en el caso de folatos y pridoxina.

5.2.7.2.- Vitaminas liposolubles

El hecho más significativo es la situación deficitaria para las ingestas de A, D y E, semejante en cuanto a los valores medios y a la contribución a las IR (Gráfico 6).

Gráfico 6.- Cobertura de las vitaminas liposolubles a las IR en los ancianos y porcentaje de los mismo que no alcanzan las IR.



Las deficiencias encontradas parecen de especial importancia en el caso de la vitamina D en las mujeres, que cubrieron sólo un 39% de las IR y en el de la vitamina E en ambos grupos (42% H y 39% M). Además para las tres vitaminas el porcentaje de individuos que no alcanzaron las IR se situó entre el 57% y el 98% (Gráfico 6).

La ingesta media de vitamina A encontrada parece baja en comparación con los valores observados en la población española, que en general se sitúa en el 110% de las IR (INE, 1991). Diversos autores observan ingestas deficitarias en

distintos colectivos de personas de edad avanzada (Bidlack, 1990; Löwik y col., 1994; Ortega y col., 1992; Payette y Gray-Donald, 1991; Moreiras y cols., 1993; Redondo, 1995).

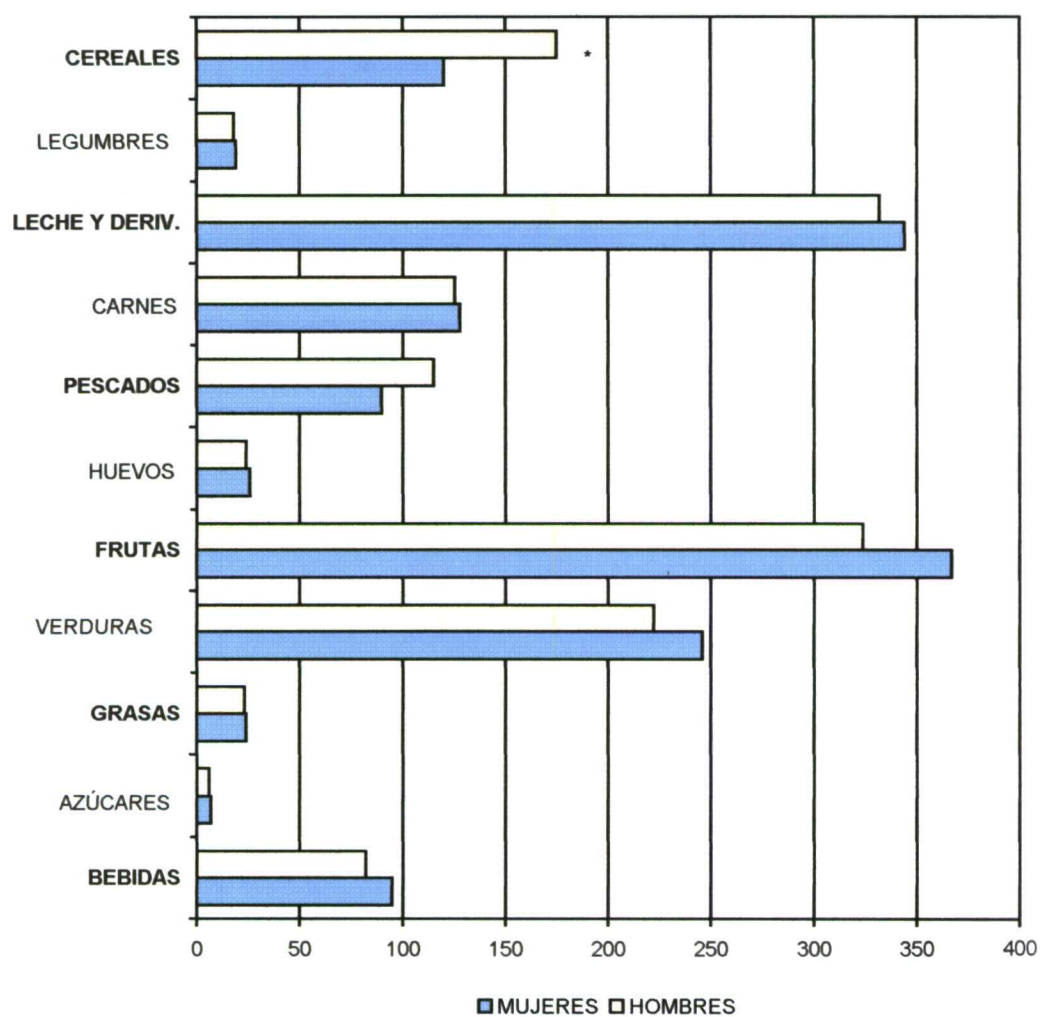
En cuanto a la vitamina D, a pesar de las deficiencias observadas, al igual que lo encontrado por otros autores (Ortega y col., 1994), sin embargo, al poderse sintetizar, aunque las ingestas sean bajas pueden tener un status adecuado (Löwik y col., 1994).

Numerosos autores indican que las ingesta de vitamina E son bajas en las personas mayores, así lo han constatado Montellano y col. (1995) y Ortega y col. (1995).

5.1.2.8.- Consumo de alimentos

En líneas generales, los H y las M del estudio, consumieron la misma cantidad de alimentos, tanto en gramos totales, como cuando se valoran agrupándolos de acuerdo con el Rombo de la Alimentación Español (Ortega y Requejo, 1996). En cuanto al grupo de cereales, derivados y legumbres marca la excepción ya que el consumo de los H fue mayor al de las M (Gráfico 10), pero el consumo medio de los mayores fue inferior a lo recomendado (6 raciones al día, aproximadamente 300 g; Ortega y Requejo, 1996), de igual modo, los valores fueron más bajos que la media nacional y madrileña (Moreiras y cols., 1995) y que otros colectivos de mayores (SÉNECA investigators, 1993; 1991; 1996) (Gráfico 7).

Gráfico 7.- Consumo de alimentos (g/d) en ancianos.



*: $p < 0,05$ (test t-Student)

Gráfico 8.- Consumo de alimentos (g/d) en distintos colectivos de personas de edad avanzada.

	ENNA-3 ESPAÑA (1990-1991) (Moreiras y cols., 1995)	ENNA-3 MADRID (1990-1991) (Moreiras y cols., 1995)	SENECA (Investigators, 1993) HOMBRES	SENECA (Investigators, 1993) MUJERES
CEREALES, DERIVADOS Y LEGUMBRES				
CEREALES	239	215	294	251
LEGUMBRES	20,2	19,3	12,7	7,2
LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS				
LÁCTEOS	375	358	448	435
CARNES, PESCADOS Y HUEVOS				
CARNES	187	188	137	124
PESCADOS	75,9	75,9	88	100
HUEVOS	20,5	31,4	26	27
FRUTAS				
FRUTAS	300	291	466	414
VERDURAS Y HORTALIZAS				
VERDURAS	318	279	305	353
GRASAS Y ACEITES				
ACEITES	54,9	42,0	43	50
DULCES Y AZÚCARES				
AZÚCARES	29,3	19,2	20	15
BEBIDAS				
BEBIDAS	113	90	53	49

Los lácteos se deben consumir entre 400 y 750 g/d (Dietary Guidelines (1991), o 2-3 raciones/d (Ortega y Requejo, 1996). En este sentido, ambos grupos de mayores tuvieron un consumo que se aproximó a lo aconsejado (Tabla 6). Estos valores se asemejan a lo observado en la media de la población española y madrileña (Moreiras y cols., 1995) y son inferiores a los encontrados en el estudio SÉNECA (SENECA investigators, 1993).

Ortega y Requejo, (1996), señalan que las raciones recomendadas de carnes, pescados y huevos son de 2 a 3 al día. Estas autoras y Serville (1984) aconsejan un consumo de carne y productos cárnicos de aproximadamente 100 g/d, valor superado en ambos grupos de mayores estudiados (Tabla 6), pero inferior al observado en la media nacional (Moreiras y cols., 1995). El consumo de pescado de los H y M fue similar al encontrado por otros autores, 300 y 450 g/semana (Sánchez Corcoles y cols., 1990; Kromhout y cols, 1985). En cuanto al consumo de huevos fue de 23,69 g en H y 25,75 g en M, cifras de acuerdo con la NRC (1989) que recomienda un consumo de no más de 3 huevos a la semana (25 g/d), similar a la media nacional; sin embargo, difiere de los datos encontrados en la población madrileña y en el estudio Séneca donde el consumo fue mayor (Moreiras y cols., 1995; SÉNECA investigators, 1993).

Las cantidades de frutas consumidas por los H y las M fueron bastante satisfactorias, 2-3 raciones/d, aproximadamente 300 g (Ortega y Requejo, 1996) y se pueden situar entre la media nacional (Moreiras y cols., 1995 y la población anciana gallega (SÉNECA investigators, 1996).

Por el contrario el consumo de verduras y hortalizas fue bastante bajo (Tabla 6) y no se alcanzaron las raciones recomendadas para este grupo de alimentos, 3-5 raciones/d, aproximadamente 600-1000 g (Ortega y Requejo, 1996). Los ancianos estudiados siguieron el patrón observado en la población nacional y madrileña (Moreiras y cols., 1995).

Ortega y Requejo, (1996) aconsejan que las grasas y los aceites se tomen con moderación. Otros autores recomiendan que el consumo se sitúe entre 35 y 40 g/d (Serville, 1984; Durá y col., 1990). Según estos criterios los ancianos estudiados tuvieron un consumo bajo, alrededor de 23 g/d, mientras que la media nacional y madrileña (Moreiras y cols., 1995) superaron dichos valores.

El consumo de azúcares (Tabla 6) estuvo muy por debajo del que Durá y col. (1990) consideran como adecuado para un anciano (30 g/d). De igual modo sucede con otros colectivos de mayores (Moreiras y cols., 1993; Redondo, 1995), pero difiere de los valores medios nacionales que son más altos (Moreiras y cols., 1995).

Las bebidas de H y M fueron similares a la media nacional y mayores que la población anciana del estudio SÉNECA (Moreiras y cols., 1993).

En resumen, el colectivo estudiado parece consumir de forma adecuada los alimentos pertenecientes a los grupos de carnes, huevos y frutas. Parece escasa la ingesta de cereales y legumbres, lácteos, pescado, verduras, hortalizas, grasas y aceites.

5.1.3.- Parámetros hematológicos de la serie roja

En lo que se refiere a los parámetros hematológicos de la serie roja de la población de H y M estudiada, reflejan un estado de nutricional aceptable, ya que todos los valores medios se situaron dentro de los intervalos de normalidad (Charlton, 1997), considerando que dichos intervalos varían para H y M. El número de hematíes, la concentración de hemoglobina, el valor hematocrito, y los índices corpusculares, VMC, HCM, presentaron valores mayores en H que en M, como cabría esperar, mientras que el CHCM y el hierro sérico fueron semejantes en ambos grupos (Tabla 7).

A pesar de que el colectivo presentó unos parámetros hematológicos aceptables, un 4% de M presentaron unos valores inferiores a 120 g/L, indicativo de anemia (WHO, 1968), mientras que en los varones no se dio esta circunstancia. Datos semejantes han sido observados en el estudio SENECA (Lesourd y cols., 1996) y en otros estudios (Ortega y cols., 1994; Dallman y col.,

1984) mientras que otros autores observan una prevalencia mayor (Charlton y cols., 1997; Jacobs y cols., 1984). Así en el estudio SÉNECA (Lesourd y cols., 1996), el rango de valores para varones oscila entre 142 a 159 g/L y en las mujeres 129 a 146 g/L, datos comparables a los encontrados por Dirren y cols., (1991). En ese mismo estudio se indica un prevalencia de anemia que se sitúa entre el 2,5% y el 6,3% según el criterio empleado (Lesourd y cols., 1996).

Ciertos autores indican que la anemia parece presentar como un fenómeno transitorio, probablemente relacionado con una enfermedad o con un tratamiento, sin un significado a largo plazo (lesourd y cols., 1996).

En cuanto al hierro sérico, según lo indicado por Herbert (1992), los H se encontrarían en un balance positivo en cuanto a este parámetro mientras que las M estarían en balance negativo. Dicho autor considera como valor normal 115 g/L.

En conclusión los parámetros hematológicos de la serie roja, de los ancianos, en general parecen ser adecuados, exceptuando el hierro en las M, aunque presenta una baja prevalencia de anemia.

5.1.4.- Parámetros bioquímicos

Al igual que se ha observado a través de los parámetros hematológicos de la serie roja los parámetros bioquímicos de los H y M estudiados parecen reflejar una situación nutricional adecuada.

Los parámetros indicadores del "status" proteico mostraron unos valores dentro de la normalidad tanto en los H como en las M. La concentración sérica de las globulinas fue significativamente más alta en las mujeres que en los varones, hecho que está dentro de lo fisiológico. Se podría señalar también que la concentración de prealbúmina, indicador de la adecuación de la ingesta

energética, es algo más baja en las mujeres, pero sin significación estadística, estos datos corroboran la menor ingesta de energía de las M ya descrita anteriormente.

En relación con la albúmina sérica ha sido descrita como un buen indicador del estado de salud (Rall y cols., 1995), y es sabido que disminuye generalmente en los ancianos (Roubenoff y cols., 1995) en situaciones de malnutrición (Lesourd, 1995). Garry y col. (1989), encuentran que las concentraciones séricas de albúmina y proteína total son más bajas en ancianos que en adultos. Baumgartner y col. (1996), observan que la disminución con la edad de albúmina sérica está asociada a sarcopenia en mayores de 60 años

En este sentido, la disminución de albúmina, como valor pronóstico de supervivencia, ha sido señalado en ancianos institucionalizados (Ferguson y cols., 1993; Sullivan y col., 1995), independientes (Corti y cols., 1994) y en personas mayores sanas (Klonoff-Cohen, 1992). En el estudio longitudinal SENECA (Lesourd y cols., 1996), se afirma que una concentración de albúmina inferior a 35g/L podría ser un factor de riesgo para personas de 70 años independientes.

En relación con los triglicéridos, no se observaron diferencias en los grupos estudiados, presentando todos ello una situación de normalidad (109-140 mg/dL; Schelenker, 1994). Diversos autores encuentran valores semejantes en otros colectivos de personas de edad avanzada (Zamboni, 1997; Wright, 1995; Garry, 1989).

Cuando se estudió si los niveles séricos de colesterol total estaban en el rango de normalidad, se observó que fueron más elevados en M que en H (Tabla 8), presentando las primeras un valor medio superior a 240 mg/dL (258.95 ± 37.9 mg/dL), a partir del cual se considera riesgo de enfermedades

coronarias (National Cholesterol Education Program).

El nivel sérico medio de colesterol más alto en las M va acompañado de un aumento de LDL-Colesterol. En concordancia con este resultado, Kannel (1986) y Castellini y cols. (1977) afirman que el colesterol sérico total aumenta hasta los 60 años aproximadamente y disminuye más tarde en los H, mientras que en las M esta situación se produce alrededor de los 80 años.

Los niveles de HDL-C y LDL-C se encontraron dentro de los límites de normalidad (>35 y <190 mg/ dL, respectivamente). De igual modo, la HDL-Colesterol fue mayor en las mujeres, resultados que concuerdan con los de Grunenberger y cols. (1996), Schaefer y cols. (1995), Garry y cols. (1992); Lamon-Fava y cols. (1994), SENECA (1993) (Cuadro 2). Cuando las mujeres de edad avanzada se compararon con grupos de adolescentes y adultos se observan concentraciones de colesterol, triglicéridos y LDL, en general, aumentados, mientras que las de HDL disminuye (Zamboni, 1997; Wright, 1995; Garry, 1989). En los hombres sin embargo, se encuentran valores similares a los de adultos y mayores que a los de jóvenes.

Cuadro 2.- Niveles medios de colesterol total, lipoproteínas y triglicéridos séricos en diferentes colectivos de ancianos (Grunenberger y cols., 1996).

Año	Autores	Edad (años)	Colesterol total (mmol/L)		HDL-C (mmmol/L)		LDL-C (mmmol/L)		Triglicéridos (mmol/L)	
			H	M	H	M	H	M	H	Mu
1992	Garry y cols.	>60	6,55	5,61	1,64	1,34	4,06	3,59	1,49	1,46
		60-69	5,72	6,08	1,25	1,41	3,67	3,96	1,38	1,29
1994	Lamon-Fava y cols.	70-79	5,12	6,05	1,25	1,43	3,21	3,90	1,08	1,31
		80-100	5,07	5,72	1,28	1,46	3,21	3,44	1,06	1,46
1993	SENECA	74-79	5,58	6,19	1,30	1,52	3,70	4,03	1,31	1,40
		60-69	5,87	6,23	1,14	1,47	3,62	4,11	1,89	1,52
1995	Schaefer y cols.	70-79	5,12	6,05	1,25	1,43	3,21	3,90	1,31	1,31
		80-100	5,07	5,72	1,28	1,46	3,21	3,44	1,06	1,46

El estudio bioquímico en cuanto a las vitaminas reflejó unos valores medios de vitaminas tanto séricos como plasmáticos en H y en M y además, parecen indicar una situación nutricional aceptable, con excepción del fólico eritrocitario, todos los parámetros se situaron en los intervalos de normalidad (Le Grusse y col., 1993).

Los valores del coeficiente de activación de la glutathion reductasa eritrocitaria (α -EGR) indicador del "status" de riboflavina fueron normales (menores de 1,2) (Le Grusse y col., 1993). Este coeficiente se modifica muy rápidamente ante situaciones deficitarias (Brubacher y Schlettwein-Gsell, 1983; Vuilleumier y col., 1983; Linder, 1988). Según Le Grusse y col. (1993), la deficiencia de vitamina B₂ está presente entre un 7-27% de las personas de edad avanzada (Watson, 1994; Mohs, 1994).

El fólico sérico refleja los cambios en la ingesta de la vitamina mientras que su concentración en eritrocitos es indicador de las reservas del organismo, como ya se ha comentado (Carmel, 1989). El fólico sérico de los H y M estudiados fue adecuado, (mayor de 6 μ g/L) aunque las reservas fueron deficitarias, fólico eritrocitario menor de 140 μ g/L (Le Grusse y col., 1993). Esta situación parece estar en concordancia con una ingesta deficitario de fólico reflejando una situación nutricional no adecuada en cuanto a esta vitamina.

Quin y col. (1996), indican que en personas mayores, la ingesta dietaria y la concentración plasmática de folatos parecen mostrar una situación adecuada, sin embargo, una parte de los ancianos podrían tener cierto riesgo nutricional. Bailey y col. (1997), Payette y col. (1991), observan una asociación débil aunque significativa entre la ingesta de folato y la concentración del mismo en plasma; mientras que Southon (1994) no ha encontrado dicha asociación.

Los niveles de vitamina B₁₂, retinol y tocoferol plasmático parecen adecuados en todos los grupos estudiados (160-900 ng/mL; más de 300 µg/L; superior a 7 mg/L, respectivamente; Keller y Salkeld, 1988; Carmel, 1989; Le Grusse y col., 1993). Según Le Grusse y col., (1993), un 10% de personas mayores presentan deficiencia de cianocobalamina, mientras que en otros colectivos de ancianos es sólo de un 7,3% (Haller y col., 1996). Estos resultados fueron similares a los encontrados en otros estudios (Haller y cols., 1996; Heseke, 1992; Herbeth y cols., 1989). En cuanto a las concentraciones de tocoferol ciertos estudios observan diferencias entre varones y mujeres (Haller y col., 1996; Heseke y col., 1992). Algunos autores indican un incremento de los niveles de α -tocopherol con la edad en ancianos aparentemente sanos (Heseke y col., 1992; Olivieri y col., 1994; Gregory y col., 1994), y otros que no observan cambio o encuentran valores más bajos (Herberth y col., 1989; Meydani y col., 1992).

Tanto la vitamina 25-hidroxicolecalciferol (25-OH-D) como la 1-25-dihidroxicolecalciferol (1,25-OH-D) plasmáticas presentaron valores adecuados en M, 10-30 µg/L y 25 y 50 ng/L respectivamente, mientras que en H el valor medio 1-25-dihidroxicolecalciferol se situó por debajo del límite inferior de normalidad (Le Grusse y cols., 1993). La vitamina 25-OH-D es un buen indicador del estado de reserva de vitamina D, y está influida por la alimentación y la luz (Le Grusse y col., 1993). La carencia de 1,25-OH-D sólo se observa cuando hay una depleción de la reserva, pero no es adecuado para valorar el status vitamínico (Le Grusse y col., 1993; Schlenker, 1994).

Es frecuente observar una disminución de los niveles séricos de vitaminas con la edad (Bates, 1999; Horning, 1975; Garry y col, 1982). Esta disminución suele producirse sobre todo para las vitaminas B₆, B₁₂, D y folato (Bailey y col., 1997; Tucker, 1995; Russell y col., 1992; Ojeda y col, 1988).

En resumen, los parámetros bioquímicos de los ancianos parecen reflejar una situación nutricional adecuada. Sin embargo, se ha observado que las reservas de folatos (concentración de fólico eritrocitario) son deficitarias tanto en hombres como en mujeres.

5.1.5.- Parámetros inmunológicos

En líneas generales, la situación nutricional de los H y M mayores, valorada a través de los parámetros inmunológicos no se puede considerar aceptable.

En la Tabla 9 se recogieron los datos en relación con el número de leucocitos y linfocitos de los ancianos, observándose que se encontraban dentro del rango de normalidad (Dalman y col., 1984). Cuando se comparó el grupo de mujeres con el de varones, en aquellos parámetros donde objetivamente el sexo no es un factor determinante, se observó que el número de leucocitos fue significativamente más bajo en las mujeres que en los hombres, mientras que el conteo de linfocitos no se modificó. Según diversos autores, el número de linfocitos en sangre periférica disminuye en las personas de edad avanzada (Lesourd y cols., 1994; Lesourd y col. 1994; Huppert y cols., 1998), aunque los resultados de este estudio estarían de acuerdo con lo que indican (Wick y col., 1997), es decir, que dicha disminución puede no ser detectada en los ancianos más jóvenes.

En cuanto al porcentaje y a los valores absolutos de las subpoblaciones linfocitarias CD4, CD8, CD19 y NK, fueron diferentes en función del sexo, excepto la CD3. Todos los valores encontrados estaban dentro de los límites de normalidad (Rose, 1992). Sin embargo, en estudios sobre personas mayores sanas se encuentran valores más altos (Lesoud y col., 1999), mientras que

Chandra (1995) estima unos resultados semejantes.

Las mujeres presentaron un porcentaje mayor que los varones para las células CD4 y CD19 y menor para CD8 y NK; al considerar los valores absolutos, se obtuvieron los mismos resultados, mientras que la subpoblación CD3 no se modificó por el sexo.

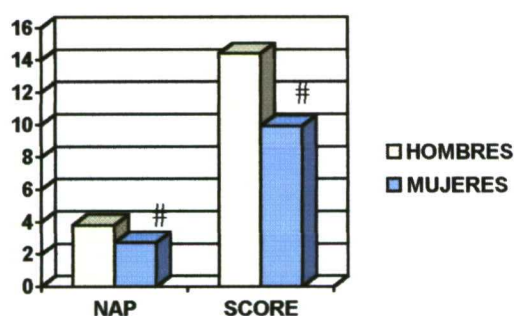
En individuos malnutridos se encuentran frecuentemente valores de células CD4 un 60% más bajos que los de poblaciones bien nutridas, mientras que los linfocitos CD8 suelen permanecer invariables o sufren un moderado aumento (Chandra y col., 1982). Lesourd y cols., (1994) y Lesourd y col., (1994) indican que en nonagenarios los cambios en los linfocitos T están relacionados con unos niveles más bajos de la subpoblación CD8 mientras que en los CD4 no se observan cambios.

El cociente CD4/CD8, indicador de la capacidad inmune y estado nutricional, fue muy superior en las mujeres que en los varones (2,47 vs 1,61, $P < 0,001$), lo cual podría indicar que la situación funcional de la inmunidad celular del colectivo femenino es mejor que la de varones, como ya se había observado previamente.

En cuanto al estudio de la función inmune celular "in vivo", mediante la valoración de las respuestas a tests de hipersensibilidad retardada cutánea (THRC). Las M presentaron respuesta frente a tuberculina mientras que la respuesta de los H fue a tres antígenos, tuberculina, candida y *Streptococcus*. Además, tanto el score medio como el número de antígenos con respuesta positiva estaban en todos los grupos estudiados, por debajo de los observado en sujetos sanos (Jaurrieta y col, 1981). Estos resultados podrían indicar un deterioro de la respuesta inmune celular, a pesar de la normalidad de otros parámetros inmunológicos, que podría ser debido a un estado de malnutrición subclínica, ya

que está demostrado que la respuesta a THRC se altera incluso en situaciones de malnutrición moderada y que el restablecimiento de una respuesta correcta tras un tratamiento nutricional es muy lento, y requiere varios meses (Mc Murray y col., 1981; Chandra, 1991) (Gráfico 9).

Gráfico 9.- Respuestas a test de hipersensibilidad retardada cutánea en los ancianos.



#: $p < 0.05$ (test t-Student). NAP: Número antígenos positivos.

Los valores de las inmunoglobulinas séricas de IgA, IgG e IgM son semejantes en ambos grupos de mayores (Tabla 11). Como ya se ha comentado en la situación bibliográfica, la inmunidad humoral no parece ser la principal afectada en los estados de malnutrición proteica o energética (Chandra, 1988), aunque existe cierta controversia sobre su grado de afectación. Así, mientras algunos autores observan que los valores séricos de inmunoglobulinas IgA, IgG, e IgM permanecen invariables incluso en estados de malnutrición aguda (Das y Das, 1995), otros hallan una disminución en el número de células productoras de anticuerpos y en la cantidad de inmunoglobulinas secretadas, que se atribuye al deteriorado papel de los linfocitos T (Chandra, 1972, Chandra, 1983).

A la vista de los resultados obtenidos para las inmunoglobulinas, y de

acuerdo con las consideraciones anteriores, se podría sugerir que estos parámetros no reflejan evidencias de alteraciones nutricionales en ninguno de los grupos estudiados.

De igual modo, los valores medios para los factores del complemento C3 y C4 no se modifican por el sexo y como ya se ha comentado los valores medios se situaron en el rango de normalidad. Otros autores observan esta misma situación en ancianos (Bellavia y cols., 1999). En condiciones de malnutrición se observan frecuentemente valores deprimidos de los factores C3 y C4 del complemento (Chandra, 1986; Kergost y col., 1987). A este respecto, Kumar y col. (1984) han hallado una correlación importante entre la disminución de estos factores y la gravedad del daño inmunológico, por ello se podría sugerir una situación nutricional adecuada.

En resumen, la inmunidad celular de los ancianos, en general presenta una situación de normalidad, además en el colectivo femenino se observa una situación funcional de dicha inmunidad mejor que la de los hombres. Sin embargo, la respuesta inmune celular "in vivo" se encuentra deteriorada, ya que las respuestas al test de hipersensibilidad retardada cutánea están bajas. Por tanto la situación nutricional de los ancianos juzgada a través de los parámetros inmunológicos no parece ser adecuada.

5.2.- Influencia de la contribución de la ingesta de energía al gasto teórico (CEGT) en la situación nutricional de los ancianos

Como ya se ha señalado en el apartado de Sujetos y Métodos, y a fin de conocer la influencia de la contribución de la ingesta de energía al gasto teórico en la situación nutricional de los ancianos, estos se dividieron en tres grupos en función de la CEGT, de tal modo que fuera menor del 80%, entre el 80 y 100% y mayor que el 100%. Se observó que un 42% de H y un 31% de M

no alcanzaron ingestas de energía para cubrir el 80% del gasto teórico; un 25% de H y un 47% de M cubrieron entre el 80% y el 100% de la CEGT; por último superaron el 100% de la CEGT un 33% de H y un 22% de M.

En líneas generales, se puede afirmar que la CEGT en el colectivo de ancianos estudiado no parece afectar de forma importante a la mayor parte de los parámetros antropométricos, observándose en el colectivo femenino una ausencia total de dicho efecto.

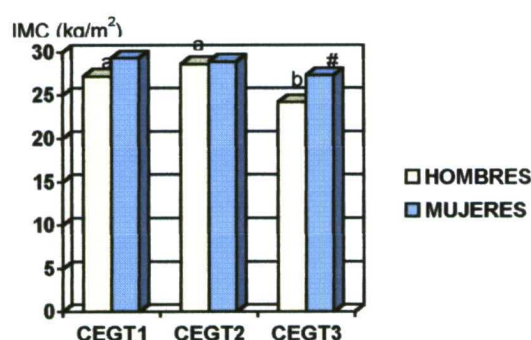
En relación con los parámetros antropométricos estudiados (Tabla 12) los valores medios encontrados en los distintos grupos se situaron en los límites normales con la excepción del IMC y del porcentaje de peso ideal, que en casi todos los casos, fue superior a 25 kg/m^2 (Garrow, 1981) y a 105% (Bray, 1976) respectivamente. De igual modo, el pliegue tricipital en las M estuvo siempre por encima de 22 mm (Russel y col., 1988).

Cuando se estudió el efecto de la CEGT y del sexo (ANOVA de dos vías) sobre los distintos parámetros antropométricos se observó que sólo el sexo afectó a dichos parámetros. Así, el peso, la talla, la RCC y la MLG fue menor en las M que en los H en la mayor parte de los grupos. Además, en los ancianos CEGT3, el peso fue semejante en H y M, a diferencia de lo que indican otros autores (Groot y cols., 1991; 1996). El IMC, los pliegues cutáneos y la MG fue de mayor entidad en el colectivo femenino que en los H. Cabe señalar que estas diferencias fueron más marcadas entre los grupos cuya CEGT superó el 100%.

Al comparar los grupos con diferente CGET dentro de cada sexo, sorprendentemente no aparecen diferencias significativas y cuando estas tienen lugar, caso de lo H en cuanto al peso e IMC, el grupo con mayor CEGT mostró los valores más bajos (Gráfico 10). Esta situación podría ser debida a

una redistribución de la grasa corporal como ha sugerido Forbes y cols. (1988).

Gráfico 10.- Efecto de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) sobre el IMC de los ancianos.



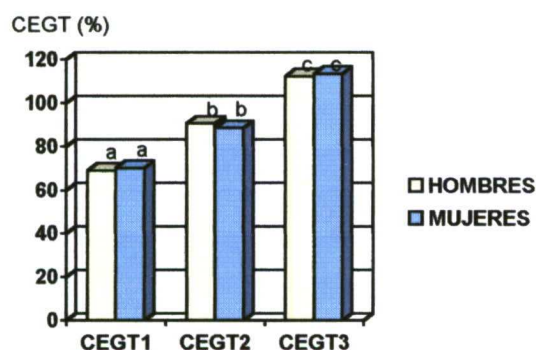
a, b, c: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos CEGT1, CEGT2, CEGT3, dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo CEGT1, CEGT2 y CEGT3 (test t-Student).

Por otra parte, el análisis estadístico (ANOVA de dos vías: CEGT y sexo) de los parámetros relacionados con la energía y proteínas reveló que tanto el sexo como la CEGT afectaban la ingesta de energía (Gráfico 11), proteínas carbohidratos, lípidos, AGM, AGP y alcohol; además, en el caso del consumo de energía, carbohidratos y alcohol apareció un efecto interactivo del sexo con la CEGT. Por el contrario, ni el perfil calórico ni el perfil lipídico de la dieta se modificaron por las dos fuentes de variación señaladas.

El hecho de dividir el colectivo en función de la CEGT y estudiar posteriormente, los parámetros relacionados con la ingesta energética reveló que los grupos con una CEGT menor del 80%, se situaban en una contribución media del 70%; con un 90% los del grupo CEGT2 y entre 100 y 120% los del grupo CEGT3. Así mismo, las proteínas excedieron en todos los

grupos las IR mientras que el perfil calórico y lipídico mostró los mismos defectos que cuando se estudió a los colectivos conjuntamente.

Gráfico 11.- Efecto de la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) sobre la ingesta de energía de ancianos.



a, b, c: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos CEGT1, CEGT2, CEGT3, dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni).

La situación antedicha es concordante con lo observado en la población española y en otros colectivos de mayores (ENNA-3: Moreiras y cols., 1995; Varela y col., 1995; Löwik y cols., 1992a; Ortega y cols., 1992a; Varela y cols., 1986; Nutr Rev, 1989; MSC, 1990; Redondo, 1995; Beltrán, 1996), aunque pueda conllevar un riesgo para la salud, especialmente en el caso de las personas de edad avanzada.

En los grupos con distinta CEGT dentro de cada sexo (Test de Bonferroni) y en lo que respecta a los H se observó que todos los que consumen más del 80% de la CEGT mostraron ingestas de energía, proteínas y carbohidratos semejantes y superiores a los encontrados en aquellos que ingieren energía por debajo del 80% de la CEGT. Las M con una pauta energética semejante a la de los H, mostraron de forma mayoritaria diferencias estadísticamente significativas en los tres grupos establecidos, como cabría

esperar.

Por último, al comparar las diferencias entre H y M dentro del mismo grupo de ingesta de energía, la mayor parte de diferencias observadas corresponden a los grupos con una ingesta energética normal (Moreiras y cols., 1998).

La mayor parte de vitaminas hidrosolubles (Tabla 14) fueron ingeridas de forma adecuada en los 6 grupos de ancianos estudiados, excepto la riboflavina en los H con una CEGT menor del 80% y piridoxina y folatos que sólo superaron las IR en el grupo M cuya CEGT fue superior al 100%. Estos resultados son similares a los encontrados en otros estudios de mayores (Redondo, 1995; Ortega y cols., 1992; Payette y col., 1991).

El sexo ejerció un efecto significativo sobre la ingesta de riboflavina y niacina y la ingesta energética afectó también a estas dos vitaminas y al consumo de piridoxina (ANOVA de dos vías: CEGT y sexo).

El estudio del efecto de la CEGT en los H sólo se observó en el caso de la riboflavina y niacina en todas las demás vitaminas el consumo de energía no modificó la ingesta de estas. En el caso de las M la situación fue semejante para todas las vitaminas en los grupos CEGT1 y CEGT2, mientras que en el grupo de las CEGT3 las ingestas de riboflavina, piridoxina, folatos y vitamina C fue significativamente superior a los otros dos grupos.

Cuando se comparan H y M dentro de cada sexo se observó que las diferencias encontradas reflejan siempre una mejor situación nutricional de las M frente a los H, en cualquier situación de consumo energético, lo que podría señalar una mejor elección de la dieta por parte de estas.

En resumen, todos los grupos presentan, en general, unas ingestas de vitaminas hidrosolubles adecuadas, excepto para piridoxina y folatos, además, el consumo de estas últimas no parecen dependientes del consumo de energía.

En cuanto a las vitaminas liposolubles (Tabla 15) fueron deficitarias prácticamente en todos los grupos, exceptuando la vitamina A en las M y en el grupo CEGT3 de los H y la vitamina D en H y M con una CEGT mayor del 100%. Diversos autores observan ingestas deficitarias de estas vitaminas en distintos colectivos de ancianos (Bidlack, 1990; Löwik y col., 1994; Ortega y col., 1992; Payette y Gray-Donald, 1991; Moreiras y cols., 1993; Redondo, 1995; Ortega y col., 1994; Motellano y col., 1995; ortega y col., 1995).

La CEGT ejerció un efecto significativo (ANOVA de dos vías: sexo y CEGT) sobre las ingestas de vitaminas D y E.

En general, en cuanto a las vitaminas liposolubles la ingesta de energía afectó de manera más importante a los varones que a las M ya que, estas últimas la vitamina A se consumió por encima de las IR.

Al estudiar las ingestas de minerales (Tabla 16) se observó que nos e cubrieron las IR en ningún grupo, para el cinc y el magnesio; además, los H y M con una menor CEGT, de igual modo, no cubrieron las ingestas de calcio y hierro. Redondo, (1995), Ortega y cols., (1992), Payette y col., (1991), también han encontrado deficiencias de minerales en diversos colectivos de ancianos.

Cuando se estudió la influencia de la CEGT y del sexo (Test de pares de Bonferroni), sobre la ingesta y cobertura de la ingesta de minerales, se encontró que la CEGT afectó a todos los parámetros excepto a la IR de yodo, mientras que

el efecto del sexo se manifestó sólo en este último.

Al observarse las diferencias dentro de cada sexo (Test de pares de Bonferroni); las M parece presentar una mayor influencia de la CEGT, de hecho en la mayoría de los minerales se observó un comportamiento similar, siendo la ingesta de los dos grupos con una mayor CEGT semejante, mientras que en el caso del hierro esta situación se presentó en los dos grupos de M con una menor CEGT y en el caso del yodo no se manifestó ningún efecto. En los H por su parte, sólo se encontró influencia de la CEGT en El cinc y como cabría esperar a mayor CEGT mayor ingesta del mismo.

En líneas generales, tanto los H como las M presentan, principalmente, deficiencias de cinc y magnesio. Además, la ingesta de minerales no se modificó por efecto de la CEGT en los dos grupos de mayor consumo.

La Tabla 17 contiene el consumo de alimentos en g/d, de acuerdo con el rombo de la Alimentación (Ortega y Requejo, 1996). Así, el grupo de cereales, derivados y legumbres, y de lácteos fueron inferiores a lo recomendado (6 raciones al día, aproximadamente 300 g y 2-3 raciones/d respectivamente. En cuanto al consumo de carne, huevos y frutas superó lo aconsejado en todos los grupos, mientras verduras y hortalizas fueron bajos (Ortega y Requejo, 1996). De igual modo, sucedió con grasas y aceites y con azúcares.

Diversos estudios sobre colectivos de edad avanzada muestran unos resultados semejantes (Moreiras y cols., 1995; SÉNECA investigators, 1993; 1991; 1996; Sánchez Corcoles y cols., 1990; Kromhout y cols., 1985).

El análisis estadístico del efecto de la CEGT y el sexo reveló que la primera afectó al consumo total de alimentos, cereales, lácteos y pescados mientras que el efecto del sexo se manifestó únicamente en los cereales.

Al estudiar el efecto de la CEGT, dentro de cada sexo (Test de Bonferroni) se observó que en los H, el consumo total de alimentos y cereales, no se modificaron por efecto del consumo de energía en los dos grupos de menor consumo; todos los demás alimentos no se afectaron en ningún caso. En cuanto a las M sólo el grupo de CEGT3 se diferenció de los otros dos para casi todas las variables estudiadas.

En resumen, todos los grupos presentan un patrón de consumo de alimentos muy similar, observándose bajas ingestas de cereales, legumbres y derivados, lácteos, verduras, aceites y azúcares. La CEGT de la dieta fue de escasa entidad en los tres grupos de H y en los dos grupos de M con menor CEGT.

Los parámetros hematológicos de la serie roja (Tabla 18) estudiados revelaron que todos los grupos se situaban dentro del rango de normalidad de acuerdo con los criterios de Charlton (1997). Datos semejantes han sido observados en otros trabajos sobre colectivos de edad avanzada (Lesourd y cols., 1996; Ortega y cols., 1994; Dallman y col., 1984; Charlton y cols., 1997; Jacobs y cols., 1984).

El análisis estadístico de los efectos del sexo y la CEGT (ANOVA de dos vías) reflejó la existencia de diferencias significativas atribuibles al sexo, como cabría esperar, mientras los posibles efectos de la CEGT no fueron observados. Posteriormente, estos hechos se confirmaron con el test de la t-Student, en el recuento de hematíes, la concentración de hemoglobina y el valor hematocrito, en todos los grupos, siendo los valores menores en los grupo de M que en los de los H.

En resumen, se puede afirmar que la CEGT no afecta la situación nutricional de los ancianos juzgada por los parámetros de la serie roja.

Por otra parte, cuando se evaluó el efecto de la CEGT en el estado nutritivo de los ancianos a través de los parámetros bioquímicos (Tabla 19), se observó que todos los grupos presentaban unos valores medio que se situaron dentro de la normalidad (Schlenker, 1994; Le Grusse, 1993).

El análisis de la influencia del sexo y la CEGT (ANOVA de dos vías), sobre los parámetros bioquímicos reveló que ninguna de las dos fuentes de variación modificaba dichos parámetros excepto el sexo, para las lipoproteínas HDL-colesterol y LDL-colesterol. Mediante el test de la t-Student se puso de manifiesto que el HDL-colesterol fue significativamente más alta en las M que en los H en aquellos grupos con las CEGT menores (CEGT1 y CEGT 2).

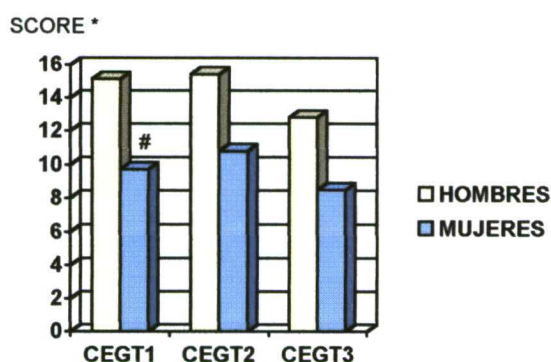
En líneas generales, se puede afirmar que los ancianos, tanto H como M consuman energía en un porcentaje entre menos del 80% y más de un 100% de la CEGT, no modificó los parámetros bioquímicos evaluadores del estado nutricional, al igual que se observó en los parámetros hematológicos.

Los valores medios observados en H y M, de los parámetros inmunológicos (Tabla 20) se puede considerar que se encuentran dentro del rango de normalidad (Rose y cols., 1992). Cabe señalar que de todos los grupos estudiados sólo los varones que consumen entre el 80 y el 100% de la CEGT mostraron datos normales en cuanto a la función inmune celular, según los criterios de Jaurrieta y cols., (1981).

Por último, cuando se estudian los posibles efectos de la CEGT (ANOVA de dos vías: sexo y CEGT) sobre los parámetros inmunológicos (Tablas 20, 21 y 22), los resultados siguen una pauta semejante a lo observado anteriormente para

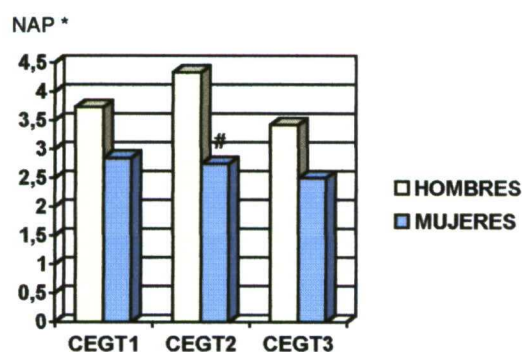
los parámetros hematológicos y bioquímicos. Así la CEGT no altero ninguno de los parámetros estudiados excepto el porcentaje de linfocitos CD9 y NK y la concentración sérica de IGA. El sexo afecto a todos los recuentos y/o porcentajes celulares, excepción hecha de linfocitos totales y CD3 y al respuesta a test cutáneos de hipersensibilidad retardada (Gráficos 12 y 13). Abundado en esta cuestión al comparar los grupos e H con los de las M de semejante ingesta energética (Test t-Student) se observaron diferencias significativas mayoritarias entre los grupos de menor ingesta.

Gráfico 12.- Efecto de la contribución de energía al gasto teórico (CEGT) sobre el test de hipersensibilidad retardada cutánea (SCORE) de ancianos.



*: $P < 0,05$ (Test ANOVA dos vía: fuente variación sexo). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo CEGT1, CEGT2 y CEGT3 (Test t-Student).

Gráfico 13.- Efecto de la contribución de energía al gasto teórico (CEGT) sobre el test de hipersensibilidad retardada cutánea (NAP: número de antígenos positivos) de ancianos.



*: $P < 0,05$ (Test ANOVA dos vía: fuente variación sexo). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo CEGT1, CEGT2 y CEGT3 (Test t-Student).

En conclusión, la CEGT no parece influir sobre los parámetros inmunológicos. Ninguno de los grupos estudiados parece presentar una adecuada situación nutricional juzgada por los parámetros inmunológicos, ya que muestran unas respuestas a test de hipersensibilidad retardada cutánea alteradas.

5.3.- Influencia del índice de masa corporal (IMC) en la situación nutricional de los ancianos

A fin de conocer la posible influencia del IMC, en la situación nutricional de los ancianos, estos se dividieron en tres grupos, en función de su IMC, siguiendo el criterio establecido por Garrow (1984), así, el grupo IMC1 comprendió los individuos con un IMC entre 20 y 25 kg/m^2 , el grupo IMC2 los de 25 a 30 kg/m^2 y

el grupo IMC3 los que presentaron un IMC mayor de 30 kg/m^2 , como se describió en el apartado de Sujetos y Métodos.

En general, se observó que el IMC determina el estado nutritivo de los ancianos, juzgado a través de la antropometría, sin embargo, otros parámetros antropométricos no siguieron la pauta esperada.

La mayoría de los valores antropométricos (Tabla 23) de los ancianos estudiados superaron los criterios de normalidad (Russel y cols., 1988; Siri, 1956; Garrow, 1981; Bray, 1976), debido probablemente a la clasificación utilizada para el IMC.

El test de ANOVA de dos vías (sexo e IMC) reveló que ni la talla, la RCC, la MM y la MLG se afectaban por el IMC. Posteriormente, este hecho se confirmó con el test de Bonferroni que no mostró diferencias significativas para dichos parámetros. Como cabría esperar, los valores medios del resto de los parámetros antropométricos aumentaron con el IMC. En cuanto a los valores medios de los pliegue cutáneos, se encontró que en los H el pliegue bicipital (PB) siguió la pauta esperada, es decir más alto a mayor IMC. Mientras que los pliegues tricipital (TP) y subescapular (PS) y el PB de las M fue semejante en aquellos con un IMC adecuado y con sobrepeso (Garrow, 1981).

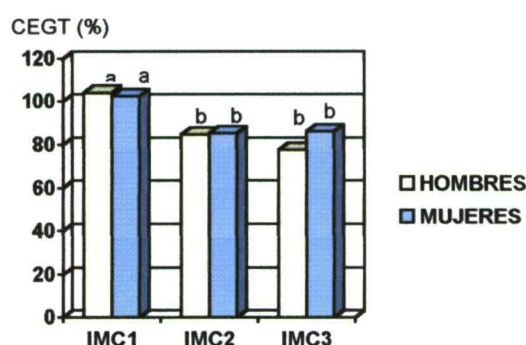
En numerosos trabajos sobre personas de edad avanzada con o sin sobrepeso se encuentran valores semejantes a los de este estudio (Ortega y col., 1997; Redondo, 1995; Moreiras y col, 1995).

Por otra parte, en líneas generales la posible influencia del IMC sobre la ingesta de energía y nutrientes, no se manifestó en la mayoría de los parámetros estudiados, en contra de lo esperado. Así, cuando se evaluaron los efectos del sexo y el IMC (test de ANOVA de dos vías) sobre los parámetros dietéticos (Tabla

24), únicamente se observaron diferencias significativas sobre la CEGT, la IR de las proteínas y de yodo y sobre la ingesta de carbohidratos.

Se debe señalar que la ingesta de energía no se modificó por el IMC (Gráfico 14), hecho que indican otros autores (Redondo, 1995; Miller y col., 1994; Miler y col., 1990). Además, se encontró que tanto los H como las M no alcanzaron el 100% del gasto teórico, en los grupos con mayor IMC (Test de Bonferroni) a diferencia de lo observado en el grupo con un IMC de 20-25 kg/m², debido probablemente a que los primeros se han saltado alguna comida y es bien sabido que esta situación produce alteraciones en la ingesta de energía (Mataix, 1994).

Gráfico 14.- Efectos del IMC sobre la contribución de la energía al gasto teórico (CEGT) de ancianos.



a, b, c: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos IMC1, IMC2, IMC3, dentro de cada sexo (test de pares de Bonferroni).

La ingesta de proteínas y lípidos no se modificó, mientras que la de carbohidratos fue más baja en las M del grupo IMC2. Además, la adecuación de las proteínas a las IR, superó el 100%, como es característico en la población española (Moreiras y cols., 1995), debido a los hábitos alimentarios

establecidos. Estos datos han sido observados también por diversos autores en personas mayores (Ortega y cols., 1996; Redondo, 1995; Carbajal, 1993).

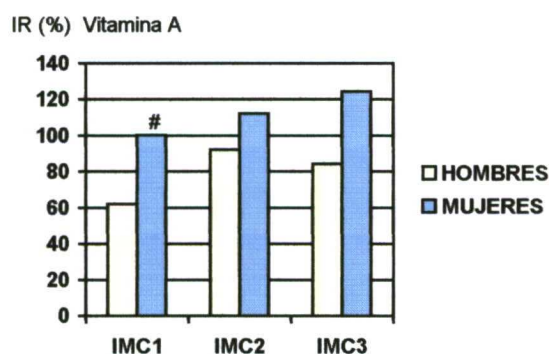
En lo relativo a la ingesta de vitaminas hidrosolubles (Tabla 25), se debe destacar diferencias significativas debidas al sexo (ANOVA de dos vías; sexo e IMC), en las IR de riboflavina, niacina y piridoxina. Cuando se realizó el tests de la t-Student, se observó que las modificaciones por el sexo se manifestaron principalmente en el grupo con un IMC mayor de 30 kg/m². Se encontró una situación deficitaria para la riboflavina en el grupo HIMC3 y para piridoxina y folatos.

En cuanto a las vitaminas liposolubles (Tabla 26) cabe señalar en general, una situación de deficiencia, sin embargo se observó que los valores medios para la vitamina A cubrían las IR en el caso de las M (Gráfico 15). De igual modo sucedió en el caso de la vitamina D en el grupo HIMC1. La mayoría de los estudios sobre ingesta de vitaminas muestran deficiencia para todas las vitaminas liposolubles (Bidlack, 1990; Löwik y col., 1994; Ortega y col., 1992; Payette y col., 1991), hecho que en cierto modo podrían diferir de los resultados del presente trabajo en cuanto a la vitamina A (Gráfico 15).

Las ingestas de minerales (Tabla 27) fueron adecuadas en los mayores estudiados, exceptuando cinc y magnesio en todos los grupos, el calcio en HIMC2 y 3 y MIMC1, y el hierro en MIMC2. Al realizar el test de ANOVA de dos vías (sexo e IMC) se observó, además, una interacción de los dos efectos para la ingesta de yodo.

En cuanto a los electrolitos, el estudio de diferencias entre los grupos mediante el test de Bonferroni mostró que la ingesta de sodio fue significativamente más baja en las M con un IMC entre 25 y 30 kg/m², mientras que en los H no se encontró influencia del IMC.

Gráfico 15.- Efecto del IMC sobre la contribución a las IR de la vitamina A en ancianos.



#: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo IMC1, IMC2 y IMC3 (Test t-Student).

Cuando se evaluó la influencia del IMC y el sexo (Test de ANOVA de dos vías) sobre el consumo de alimentos (Tabla 28), sólo apareció influencia del sexo en los cereales y las bebidas. En todos los grupos estudiados se apreció un comportamiento semejante al patrón observado anteriormente en el colectivo de mayores y similar al de otros grupos de ancianos (Moreiras y cols., 1995; 1993; Redondo, 1995).

El IMC parece marcar pequeñas diferencias sobre la situación nutricional del colectivo, cuando se juzga por parámetros hematológicos de la serie roja (Tabla 29), ya que sólo afecta a la concentración de hierro sérico (ANOVA de dos vías: sexo e IMC). Además se observó sobre este mismo parámetro una interacción de los dos efectos. Se debe señalar que los valores medios de los parámetros hematológicos se encontraron dentro del rango de normalidad (WHO, 1968), a pesar del criterio de división establecido.

En líneas generales se puede afirmar que el IMC en el colectivo de

ancianos estudiados no parece afectar a los parámetros bioquímicos (Tabla 30). En general, la mayoría de los parámetros estudiados se encontraron dentro del rango de normalidad (Charlton, 1997).

El sexo ejerció un efecto significativo sobre la concentración de globulinas séricas, HDL-colesterol y LDL-colesterol. Además, apareció un efecto interactivo entre el sexo para la α -EGR (riboflavina) (Test de ANOVA de dos vías: sexo e IMC). Se debe señalar que la concentración de prealbúmina se comporta de igual forma que la ingesta de energía, es decir que el diferente IMC no modifica su concentración sérica.

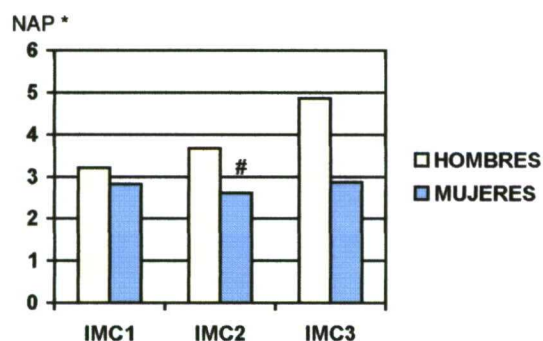
En general, el estado nutricional del colectivo estudiado parece verse afectado por efecto del IMC cuando se valoran los parámetros inmunológicos, observándose una mejor situación en el caso de los H.

Las tablas 31, 32 y 33 recogen todos los parámetros inmunológicos estudiados, mostrándose que el recuento de leucocitos, linfocitos y subpoblaciones linfocitarias están dentro del rango de normalidad (Rose y cols., 1992).

Sin embargo, la respuesta a test de hipersensibilidad retardada cutánea no alcanzó los valores normales (Jaurrieta y cols., 1974) (Gráfico 16a, 16b), excepto en el grupo HIMC3, que es el clasificado como obeso, según el criterio de Garrow, (1981).

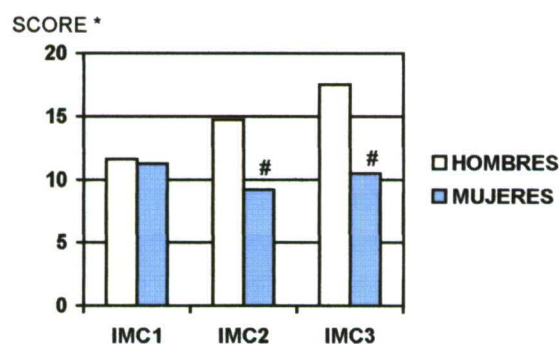
Cuando se compararon los grupos de H con los de M (test de la t-Student) se observó que las diferencias significativas aparecían de forma mayoritaria entre los grupo IMC2 es decir, entre aquellos que, según Garrow (1981), presentaron sobrepeso.

Grafico 16a.- Efecto del IMC sobre el test de hipersensibilidad retardada cutánea (NAP: número de antígenos positivos) de ancianos.



*: $P < 0,05$ (Test ANOVA dos vía: fuente variación sexo). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo IMC1, IMC2 y IMC3 (Test t-Student).

Gráfico 16b.- Efecto del IMC sobre el test de hipersensibilidad retardada cutánea (SCORE) de ancianos.



*: $P < 0,05$ (Test ANOVA dos vía: fuente variación sexo). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo IMC1, IMC2 y IMC3 (Test t-Student).

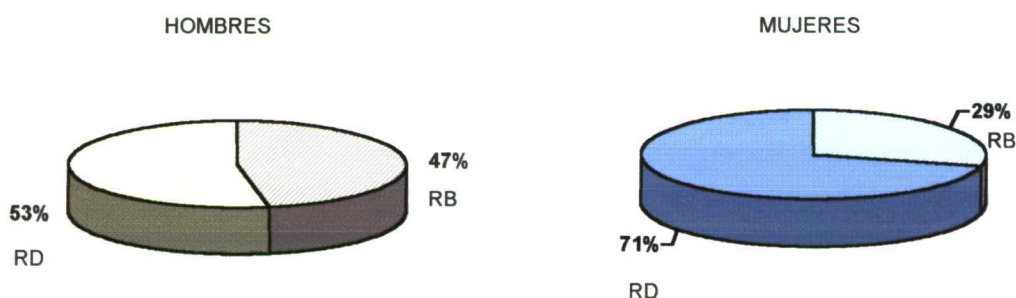
En resumen, los parámetros inmunológicos reflejan una situación nutricional deficitaria, excepto para los hombre con un IMC mayor de 30 kg/m^2 , pudiéndose afirmar que la respuesta a TCHR es uno de los parámetros más sensibles y debería ser utilizado como indicador del estado nutritivo en individuos de edad avanzada.

5.4.- Influencia de la respuesta inmunológica (RI) en la situación nutricional de los ancianos

A fin de estudiar la influencia de la respuesta inmunológica (RI) en la situación nutricional de los ancianos, como ya se comentó en el apartado de Sujetos y Métodos, se dividió la población objeto de estudio en función de la respuesta a test cutáneos de hipersensibilidad retardada, por un parte aquellos que presentaron una buena respuesta (RB), es decir que alcanzaban los valores de normalidad para la población española, establecidos por Jaurrieta y col. (1985), y aquellos con valores inferiores y por tanto con una respuesta defectuosa (RD).

La distribución en porcentaje de la población estudiada se ha reflejado en el Gráfico 17, observándose que existe un amplio grupo que presentó una RD. Diversos autores indican que en las personas de edad avanzada es frecuente encontrar una función inmunológica deteriorada (Lesourd y col., 1999; Makinodan y col. 1995; Chandra, 1997), aunque en otros estudios se indica que el declive inmunológico no es inevitable (Erschler y cols., 1993; Kubo y cols., 1990).

Gráfico 17.- Distribución de los mayores en función de la respuesta inmunológica (%).



En líneas generales, el efecto de la respuesta inmunológica sobre la situación nutricional del colectivo, juzgado a través de los parámetros

antropométricos no parece manifestarse.

Cuando se realizó el test de ANOVA de dos vías (sexo y RI), únicamente se encontró interacción entre los dos efecto señalados para las variables, peso y talla. También mediante este test sólo se aparecieron diferencias debidas al sexo en la RCC.

Las diferencias significativas entre grupos obtenidas mediante el test de la t-Student aparecieron en función del sexo, como cabría esperar, para la mayoría de los parámetros exceptuando el peso y PS en los grupos de RB y la RCC en los de RD.

En cuanto a los valores medios de la mayoría de los parámetros antropométricos, se encontraron dentro del rango de normalidad (Russel y cols., 1988). Se debe señalar que el IMC superó en ambos grupos el valor de 25 kg/m^2 , considerado por Garrow (1981), como límite de normalidad. De igual modo sucedió con el porcentaje de peso ideal que superó el 105% (Bray, 1976).

Cuando se evaluaron los efectos de la respuesta inmunológica sobre la situación nutricional de los ancianos a través de los parámetros dietéticos se observó que apenas se modificaba dicha situación.

En general, los parámetros dietéticos de los ancianos mantienen la pauta de la población española (Moreiras y cols., 1995), observándose tanto el perfil calórico como el lipídico alterado, además de un consumo muy alto de proteínas.

Los efectos del sexo y de la RI (Test de ANOVA de dos vías), se pusieron de manifiesto, el primero sobre las calorías aportadas por los AGS, mientras que el efecto interactivo entre ambos estuvo presente en el perfil calórico y lipídico, menos en las calorías aportadas por los carbohidratos.

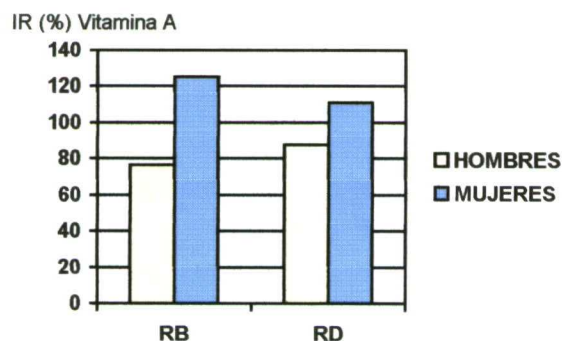
Así, se debe destacar que la ingesta de energía no parece afectarse por la RI y la CEGT no alcanza el 100% en ninguno de los grupos. Diversos autores señalan que cuando los ancianos están desnutridos su sistema inmune se deteriora (Chandra y cols., 1972; Lesourd y cols., 1990). Sin embargo, en este estudio se observa que la respuesta inmunológica no influye en la ingesta energética.

En el caso de las M una RD parece conducir a una peor situación en cuanto a la energía procedente de las proteínas que fue significativamente superior que aquellas con una respuesta defectuosa.

El estudio de las vitaminas hidrosolubles mediante el test de la t-Student mostró diferencias debidas al sexo, en las IR de riboflavina que fueron más altas en las M y de piridoxina en las M con RD. Se observó deficiencias en todos los grupos, para las IR de folatos y de piridoxina. Diversos autores encuentran las mismas deficiencias en otros colectivos de mayores (Redondo, 1995; Moreiras y cols., 1997; Carbajal, 1999).

Por otra parte, la ingesta de vitaminas liposolubles no se modificó por los efectos de la RI, ni del sexo (ANOVA dos vías). Sin embargo, se observó que los varones con una RB alcanzaron las IR de vitaminas D. De igual modo, las M presentaron una mejor situación para la vitamina A que los hombres (Gráfico 18).

Grafico 18.- Efectos de la respuesta inmunológica (RI) buena (RB) o defectuosa (RD) sobre la contribución de las IR (%) de vitamina A en ancianos.



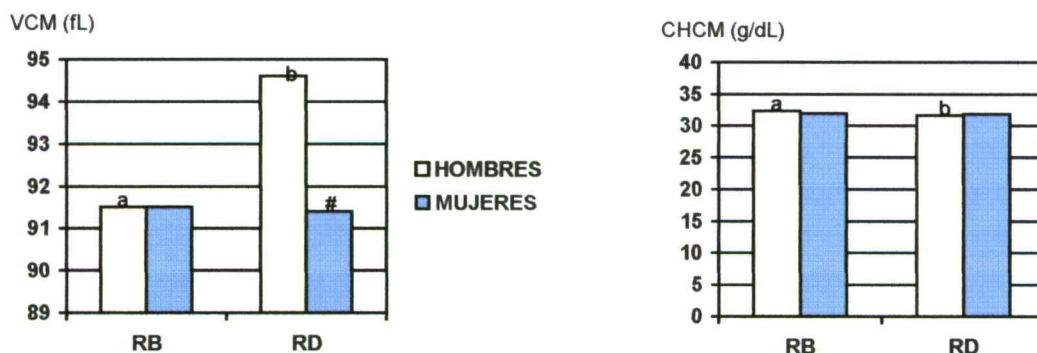
La ingesta de minerales, al igual que la de vitaminas no se alteró por efecto de la respuesta inmunológica, en ningún caso se cubrieron las IR para calcio, cinc y magnesio, que frecuentemente se indican como deficitarios en distintos colectivos de mayores (Moreiras y cols., 1996; Ortega y col, 1992). Además la ingesta de este último fue significativamente superior en las M con RD que en los varones.

Respecto a la ingesta de alimentos se observó que la RI no influyó sobre ésta (ANOVA de dos vías: sexo y RI). En el caso de los H, el consumo de azúcares fue significativamente más alto en aquellos que presentaron RB (Test t-Student) respecto a los RD. Además, la ingesta de cereales fue mayor en los varones que en las M, de igual modo sucedió con el consumo de pescado en los grupos con RB. En general, se observó que se cubrieron las raciones recomendadas por Requejo y col. (1996) para carnes, huevos y frutas.

Por otro lado y en líneas generales, se puede afirmar que la respuesta inmunológica no modificó la situación nutricional de los ancianos, juzgada por los parámetros hematológicos.

Cuando se valoró el Test de la t-Student, en los H el VCM fue mayor con RD, mientras que el CHCM fue más alto en los que presentaron una RB (Test t-Student) (Gráfico 19). Respecto a las diferencias en función del sexo, las M presentaron concentraciones para hematíes, hemoglobina, hematocrito inferiores que los hombres, siempre dentro del rango de normalidad.

Grafico 19.- Efectos de la respuesta inmunológica (RI) buena (BR) o defectuosa (RD) sobre algunos parámetros hematológicos de la serie roja en ancianos.



a, b: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos RB y RD, dentro de cada sexo (test t-Student).

Los parámetros bioquímicos tampoco se modificaron por la RI (ANOVA dos vías). Los H con una RD presentaron una concentración de HDL-colesterol sérica más alta que aquellos con una BR. Los parámetros relacionados con el "status" proteico no parecen modificarse por efecto de la respuesta inmunológica. En este caso, se podría esperar que la concentración de albúmina apareciese alterada, debido a que se considera un indicador del estado de salud y en los ancianos disminuye durante la inflamación crónica (Roubenoff y cols., 1995), sin embargo, ante una situación de respuesta inmunológica deteriorada tanto los H como las M presentaron valores medios de la proteína similares a los de RB.

La prealbúmina, indicador de la adecuación de la ingesta de energía no se modificó, manteniéndose lo observado en la Tabla 34, sobre el consumo de energía. La concentración de globulinas fue significativamente más alta en las M con RB.

El status de vitaminas séricas y plasmáticas de los ancianos, no se modificó por la RI. En general, se encontró una situación deficitaria para el fólculo eritrocitario, indicador de las reservas en el organismo y para el coeficiente α -

EGR, así como, la concentración de tocoferol en las M con RB. Las M con RD niveles de cianocobalamina más bajos que las de RB.

En general, el efecto de la RI no parece influir en la situación nutricional de los ancianos, juzgado a través de los parámetros inmunológicos, se manifestó sólo en la inmunidad celular "in vivo".

Las interacciones del sexo y RI (ANOVA dos vías) se observaron en el porcentaje de CD4 y de CD8. Las M parecen presentar una mejor situación si consideramos la relación CD4/CD8, parámetros considerado como indicador del estado nutricional (Chandra, 1988), cuyo valor medio fue superior a las de los H. La RI, como cabría esperar, afectó a las respuestas a TCHT excepto para tetanos, candida y *proteus* (ANOVA). Los valores de normalidad, de acuerdo con el criterio utilizado (Jaurrieta y cols., 1984) se presentaron en aquellos grupos con una respuesta buena.

En cuanto a las inmunoglobulinas séricas y los factores del complemento no se vieron modificados por efecto del sexo ni de la RI. Además, todos los valores se encontraban dentro del rango de normalidad.

En resumen, en líneas generales se puede afirmar que la RI no modifica la situación nutricional del colectivo estudiado. Se debe destacar que una respuesta inmunológica defectuosa no parece ejercer influencia en la ingesta de energía. Además, la ingesta de vitamina A es mejor en las mujeres que en los hombres. De igual modo sucede en cuanto a los parámetros inmunológicos, ya que las mujeres parecen presentar una situación más adecuada que los hombres.

5.5.- Influencia del consumo de lácteos (RL) en la situación nutricional de los ancianos

A fin de conocer el efecto del consumo de lácteos sobre la situación nutricional de los ancianos, se diseñaron los diferentes grupos en función de que las raciones de lácteos (RL) consumidas estuvieran por debajo (RL1) o por encima (RL2) de lo adecuado (Aranceta, 1996; Ortega y Requejo, 1995; Dietary Guidelines 1990), como ya se detalló en Sujetos y Métodos.

En general, el estado nutricional de los mayores, juzgado por los parámetros antropométricos (Tabla 45), no parece afectarse por efecto del consumo de RL.

Considerando el Test de ANOVA de dos vías (sexo y RL) se observaron diferencias debidas únicamente al primer efecto. Situación que se confirma con el Test de la t-Student, al obtenerse significación prácticamente en todos los parámetros. Así, el peso y la talla fueron inferiores en las M, al igual que lo que observan de Groot (1991; 1996), Redondo (1995), Moreiras y col. (1996) y Ortega y col., (1992). En cuanto al IMC, índice que relaciona el peso con la talla, se situó en todos los grupos por encima de 25 kg/m^2 , considerado por Garrow (1981) como límite, a partir del cual, se puede definir el sobrepeso. Además, las M con una ingesta de RL adecuados, presentaron un IMC más alto que los varones, situación que se confirma con el peso ideal. Este último parámetro, en las M fue más alto que en los H y superó en un 20% en aquellas, el valor de 105% considerado como adecuado (Bray, 1976), lo cual podría indicar una mayor tendencia a situaciones de sobrepeso y/o obesidad por parte de este grupo.

Los parámetros relativos a la composición corporal (PB, PT, PS) fueron significativamente mayores en las M independientemente del consumo

de lácteos. En comparación con las poblaciones del estudio SENECA, los valores medios del PT se situaron entre el percentil 50 y el 90, excepto en las de Grecia e Italia que estarían en el percentil 90 (de Groot, 1991).

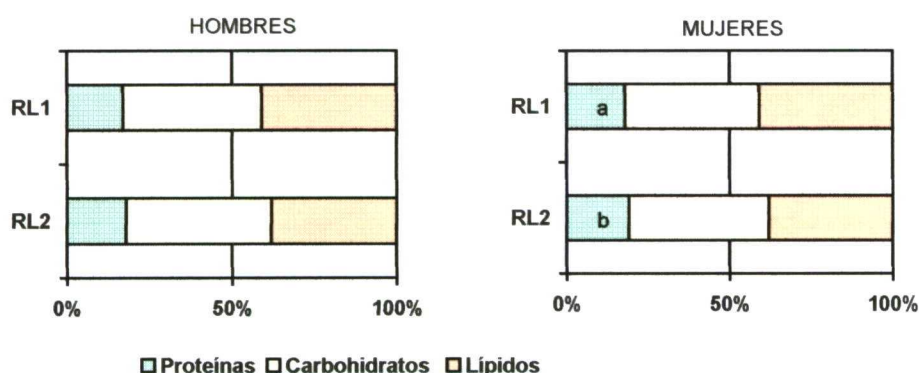
Por otra parte y en contra de lo esperado, cuando se evaluaron algunos de los parámetros dietéticos (Tabla 46) a fin de conocer los efectos del consumo de lácteos sobre la situación nutricional de los ancianos se encontró poca influencia.

En general, se observó una ingesta de energía baja, aunque la CEGT fue mejor en los mayores con una adecuada ingesta de lácteos, mientras que la ingesta de proteínas fue bastante elevada. Respecto a esta última, se observó en M una ingesta mayor en el grupo RL2, mientras que en los H fue similar (Test t-Student).

El perfil calórico y lipídico de la dieta de los mayores mantuvo el patrón observado en la población española (Moreiras y col., 1996), encontrándose que existió un exceso de calorías procedentes de las proteínas y grasas en detrimento de los carbohidratos. De igual modo, se indica que existe un patrón alterado en otros grupos de mayores (Redondo, 1995; Ortega y col., 1992; Moreiras y col., 1991; 1996).

Además, los lácteos, como ya se ha comentado en la situación bibliográfica son una buena fuente de energía y nutrientes (Mataix, 1995; Varela y col., 1991; Mayor Zaragoza, 1994), sin embargo, en este estudio se observó que en las M, las calorías aportadas por los lípidos fueron significativamente más altas en aquellas con un menor consumo de lácteos (Gráfico 20).

Gráfico 20.- Efecto del consumo de lácteos en el perfil calórico de los ancianos.



a, b: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos RL1 y RL2, dentro de cada sexo (test t-Student).

Tanto el sexo como el consumo de lácteos afectaron a las IR de riboflavina (Test de ANOVA de dos vías) (Tabla 47). Posteriormente, el tests de la t-Student reveló un contribución a las IR de tiamina y riboflavina en M y , en ésta última también en H, significativamente más altas en los grupos con un mayor consumo de lácteos. Estas vitaminas se encuentran en la leche en cantidades importantes (Mayor Zaragoza, 1994; Varela y col., 1991).

En general, las vitaminas deficitarias en la mayoría de los grupos fueron la piridoxina y los folatos. Se podría afirmar que las mujeres, al margen de su consumo de lácteos, parecen presentar una ingesta más adecuada que los hombres.

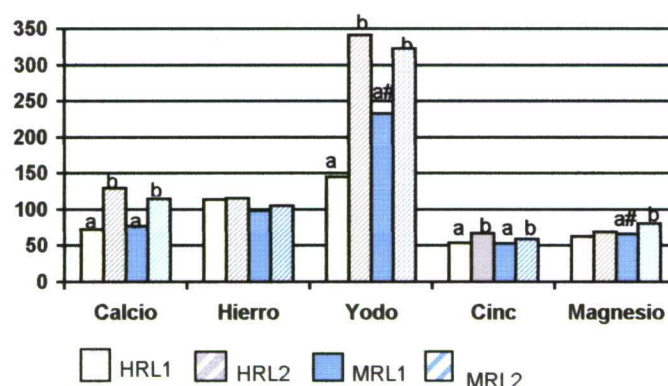
En cuanto a las ingestas de vitaminas liposolubles (Tabla 48) fueron deficitarias en casi todos los grupos, exceptuando la vitamina A en las M, además, aquellas con RL1, presentaron una ingesta significativamente más alta que los hombres.

Resultados similares sobre la ingesta de vitaminas hidrosolubles y liposolubles han sido constatados por diversos autores en colectivos de ancianos (Tucker y cols., 1992; Payette y cols., 1991; Löwik y col., 1994).

A diferencia de lo observado con la mayoría de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles, las ingesta de minerales de los ancianos (Tabla 49) sí parecen afectarse por el consumo de lácteos.

EL efecto de RL (Test de ANOVA de dos vías: sexo y RL) sobre los minerales se ha puesto de manifiesto en el caso del calcio, yodo, cinc y magnesio (Gráfico 21). Por otra parte, el efecto del sexo se ha presentado en el hierro mientras que la interacción de ambos factores (sexo y RL) apareció en el yodo.

Gráfico 21.- Efecto del consumo de lácteos sobre la contribución a las IR de minerales de los ancianos.



a, b: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos RL1 y RL2, dentro de cada sexo (test t-Student). #: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo RL1 y RL2 (Test t-Student).

Tanto el cinc como el magnesio fueron deficitarios en todos los grupos observados, además el calcio, en los grupos RL1 de H y M. Este último hecho, se podría esperar dado el alto aporte de calcio que presentan los lácteos.

El tests de la t-Student puso de manifiesto que en la mayor parte de los minerales estudiados los grupos que presentaron una mayor ingesta de los mismo fueron aquellos que consumieron más de dos raciones de lácteos.

Por su parte, en relación con el consumo de alimentos de los mayores (Tabla 50) aparece una influencia de RL en aquellas variables relacionadas con ello, es decir, alimentos totales y en los lácteos. En líneas generales, en cuanto al resto de los alimentos reseñados en la Tabla 50, siguieron el patrón de consumo esperado para la población española (Moreiras y cols., 19956), ya comentado previamente.

En general, se puede afirmar que el consumo de lácteos no parece afectar de forma importante la mayor parte de los parámetros hematológicos de la serie roja de los ancianos estudiados (Tabla 51).

Los valores medios en todos los grupos, en función del consumo de lácteos, se encontraron dentro del rango de normalidad (Charlton, 1997). Por su parte, el Tests de ANOVA de dos vías (sexo y RL) reveló que tanto el sexo como las RL, como la interacción entre ambos afectó a la concentración de hierro sérico.

El hecho de que los H y las M consumieran más o menos RL de lo adecuado no modificó los parámetros bioquímicos (Tabla 52).

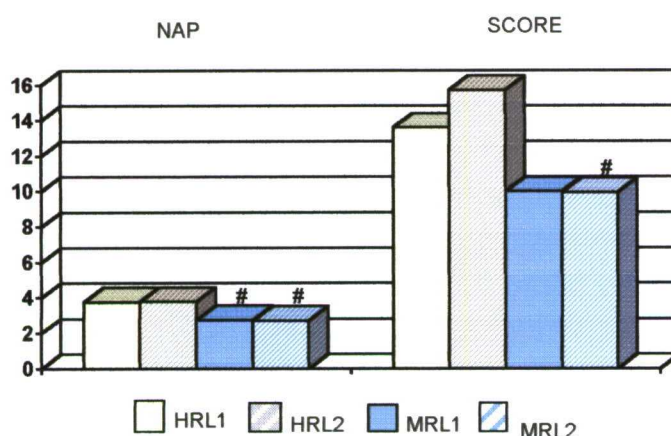
El sexo ejerció un efecto significativo (Test de ANOVA de dos vías: sexo y

RL) sobre las globulinas séricas, y además se observó una interacción entre los dos efectos (sexo y RL) en la concentración de fólculo sérico, de tal modo que las mujeres que consumen más lácteos fueron las que presentaron valores más aceptables.

En líneas generales se puede afirmar que el consumo de lácteos no influyó en la situación nutricional de los ancianos juzgada a través de los parámetros inmunológicos (Tablas 54, 55, 56).

El recuento de leucocitos, linfocitos, subpoblaciones linfocitarias y las concentraciones séricas de inmunoglobulinas y factores de complemento, puso de manifiesto una situación de normalidad de los ancianos estudiados (Rose y cols., 1992). Sin embargo, el TCHR en todos los grupos, RL1 y RL2, no alcanzó los valores adecuados (Jaurrieta y cols. 1974) mostrándose así un posible deterioro del estado nutritivo (Gráfico 22).

Gráfico 22.- Efectos del consumo de lácteos sobre el TCHR (NAP y SCORE).



#: Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sexos para los grupo RL1 y RL2 (Test t-Student).

En general, el consumo de lácteos ejerce una escasa influencia sobre la

situación nutricional de los ancianos juzgado a través de los parámetros antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos. No obstante, en cuanto al peso las M con una ingesta adecuada de lácteos parece presentar una ligera tendencia al sobrepeso y/o obesidad. También se debe señalar que existe muy poca influencia de los lácteos en los parámetros dietéticos.

5.6.- Influencia del consumo de fármacos (F) en la situación nutricional de los ancianos

De acuerdo con lo expresado en el Material y Métodos, se dividieron a las M en dos grupos, aquellas que no consumían fármacos (NF) y las que sí consumían (SF). Las primeras representaban un 41% mientras que las segundas un 59% del total de mujeres.

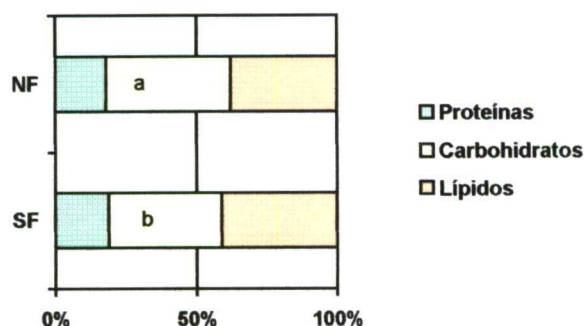
El hecho de dividir a las M en función del consumo de fármacos no modificó, en modo alguno su estado nutricional, juzgado por los parámetros antropométricos (Tablas 56).

Así cuando observamos si los valores medios de la antropometría se ajustaban a la normalidad, muchos de los parámetros la superaban, encontrándose, por ejemplo, el IMC en ambos grupos cerca del límite 30 kg/m² ya de obesidad según Garrow (1984), y el porcentaje de peso ideal por encima del 105% (Bray, 1981), tanto en el grupo NF como en el SF.

De igual modo, la mayoría de los parámetros dietéticos (Tablas 57, 58, 59, 60 y 61) no se vieron afectados por el consumo de fármacos. El Test de la t-Student reflejó que las calorías aportadas por los hidratos de carbono fueron más bajas en el grupo SF, sin embargo ambos grupos SF y NF se alejaban bastante

de lo adecuado, presentando un perfil calórico alterado (Gráfico 22), como el estado nutritivo en general.

Gráfico 22.- Efecto del consumo de fármacos sobre el perfil calórico de las ancianas.



a, b: Letras distintas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), entre grupos NF y SF, dentro de cada sexo (test t-Student).

En cuanto a las vitaminas y minerales, no se alcanzaron las IT (Departamento de Nutrición, 1998) para piridoxina, folatos, vitamina D y E, calcio, cinc y magnesio. Por su parte, el consumo de alimentos siguió el patrón observado ya anteriormente y fue similar a la de población española (ENNA-3: Moreiras y col. 1995). Aquí se debe destacar que en el SF se consumieron menos azúcares que en los NF (Test t-Student).

Por otra parte, aunque más de un 50% de las ancianas presentaban patologías, el consumo de fármacos asociados a las mismas no parece ejercer ningún efecto en la hematología de las M estudiadas, encontrándose además todos los parámetros en el rango de normalidad (Charlton, 1997).

En cuanto al análisis estadístico de los parámetros bioquímicos reveló que los fármacos afectaban a la concentración sérica de globulinas y al "status" de riboflavina, que fueron significativamente más bajas en el grupo

SF.

Por último, cuando se utilizaron los parámetros inmunológicos para evaluar el efecto del consumo de fármacos sobre el estado nutricional de la ancianas se encontró una ligera influencia (Tablas 64, 65, 66). Exceptuando las respuestas a TCHR el resto de los parámetros se encontraron en el rango de normalidad (Rose y cols., 1992) confirmándose una vez más que el TCHR es muy sensible en la evaluación de la situación nutritiva.

En resumen, cuando se evalúa la influencia del consumo de fármacos se observa que en líneas generales no parece modificar el estado nutricional de las ancianas observadas. Sin embargo, sí se encontró que los fármacos afectaban a la concentración sérica de globulinas y al status de riboflavina que fue menor.

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

6.1.- Resumen

El objeto de este estudio es contribuir al conocimiento del estado nutricional de las personas de edad avanzada no institucionalizadas, y a la posible influencia de la contribución de la energía al gasto teórico, el índice de masa corporal, la respuesta inmunológica, el consumo de lácteos y el consumo de fármacos, sobre dicho estado nutricional.

La evaluación del estado nutritivo se llevó a cabo a través de parámetros antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos, en 119 ancianos, 36 hombres y 83 mujeres.

6.2.- Conclusiones

- **En relación con la situación nutricional de los ancianos**
 - **Conclusión primera:** *Respecto a los parámetros antropométricos*

Los parámetros antropométricos, en general, reflejan un adecuado estado nutricional en la mayor parte de los ancianos. Sin embargo, y en referencia al peso, un porcentaje alto de individuos presentan obesidad y/o sobrepeso.

- **Conclusión segunda:** *Respecto a los parámetros dietéticos*

No se alcanzan las IR de energía en ninguno de los colectivos. Además, la ingesta energética en las mujeres es inferior a la de los hombres, las diferencias observadas parecen ser debidas a las ingestas de hidratos de carbono, ya que proteínas y lípidos se ingieren de forma semejante en ambos grupos.

En cuanto al perfil calórico y lipídico de la dieta los ancianos está desequilibrada por un exceso del consumo proteico y de ácidos grasos saturados respectivamente.

Los mayores estudiados presentaron deficiencias para los minerales, calcio, magnesio y cinc y para las vitaminas, piridoxina, folatos, vitaminas A, D y E.

El colectivo estudiado parece consumir de forma adecuada los alimentos pertenecientes a los grupos de carne, huevos y frutas. Es escasa la ingesta de cereales, legumbres, lácteos, pescado, verdura, hortalizas, grasas y aceites.

- **Conclusión tercera:** *Respecto a los parámetros hematológicos de la serie roja*

Los parámetros hematológicos de la serie roja reflejan un estado nutricional aceptable en los varones. Las mujeres, presentaron mayoritariamente ferropenia, aunque tuvieron una baja prevalencia de anemia ferropénica.

- **Conclusión cuarta:** *Respecto a los parámetros bioquímicos*

Los parámetros bioquímicos manifiestan una situación de normalidad excepto en las reservas de ácido fólico que son deficitarias, aunque los niveles séricos son adecuados.

- **Conclusión quinta:** *Respecto a los parámetros inmunológicos*

Los parámetros inmunológicos ponen de manifiesto ciertas alteraciones en la situación nutricional de los ancianos, manifestadas a través de la defectuosa respuesta inmune celular "in vivo". deteriorada.

- **En relación con la influencia de la contribución de la ingesta de energía al gasto teórico (CEGT <80%; CEGT 80-100%; CEGT > 100%) en la situación nutricional de los ancianos**

- **Conclusión sexta:**

La ingesta de energía no parece modificar la situación nutricional de los ancianos. Paradójicamente, los varones cuya ingesta de energía es más alta presentan los valores más bajos del índice de masa corporal

- **En relación con la influencia del índice de masa corporal (IMC 20-25 kg/m²; IMC 25-30 kg/m²; IMC>30 kg/m²) en la situación nutricional de los ancianos**

- **Conclusión séptima:**

En líneas generales se puede afirmar que la talla, la RCC, la MM y relación a los parámetros antropométricos, se encuentra que algunos como la talla, la RCC, la MLG, la ingesta de energía y nutrientes, los parámetros hematológicos y bioquímicos no dependen del índice de masa corporal de los ancianos; considerando la clasificación clásica de Garro (1984) de normopeso, sobrepeso y obesidad.

El estado nutritivo de los varones con un IMC> 30 kg/m² parece correcto ya que presentan una situación inmunológica adecuada.

- **En relación con la influencia de la respuesta inmunológica (RB y RD) en la situación nutricional de los ancianos**

- **Conclusión octava:**

El hecho de presentar diferentes respuestas inmunes no modifica la situación nutricional de los ancianos.

Atendiendo al mismo tipo de respuesta, las mujeres se comportan de forma más favorable que los hombres.

- **En relación con la influencia del consumo de lácteos ($RL1 < 2$ raciones/días; $RL2 \geq 2$ raciones/días) en la situación nutricional de los ancianos**

- **Conclusión novena:**

En general, el consumo de lácteos ejerce una escasa influencia sobre la situación nutricional de los ancianos juzgado a través de los parámetros antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos.

- **En relación con la influencia del consumo de fármacos (NF y SF) en la situación nutricional de las ancianas**

- **Conclusión décima:**

La influencia del consumo de fármacos no modifica de forma importante el estado nutricional de las ancianas. Sí se encontró que afectaban únicamente a la concentración sérica de globulinas y el "status" de riboflavina, que disminuyó por efecto de dichos fármacos.

CONCLUSIÓN GENERAL

En líneas generales, se puede afirmar que la situación nutricional del colectivo de ancianos juzgada mediante parámetros antropométricos, dietéticos y bioquímicos es relativamente aceptable. Los parámetros inmunológicos presentaron ciertas alteraciones que podrían relacionarse con el estado nutritivo, confirmándose de nuevo en este colectivo la importancia y sensibilidad del estudio inmune en la valoración de estado nutricional.

Por otra parte, la situación nutricional de las personas mayores estudiadas no parece cambiar de forma importante, en función de ciertas variaciones en la contribución de la energía al gasto teórico, el índice de masa corporal, la respuesta inmunológica, el consumo de lácteos y el consumo de fármacos.

7. BIBLIOGRAFÍA

A

- Adelekan DA, Thurnham DI. 1986. Effects of combined riboflavin and iron deficiency on the hematological status and tissue concentrations of the rat. *J Nutr*, 116:1257-1265.
- Agarwal N, cols. (1988). Predictive ability of various nutritional variables for mortality in elderly people. *Am J Clin Nutr*, 48:1173.
- Aikawa JW. (1981). Magnesium: Its Biologic Significance. CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Allain CC, Poon LS, Chan CSG, Richmond W, Fu PC. (1984). Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 20:470-475.
- Allen LH, Wood RJ. (1994). Calcium and phosphorus. En: *Modern Nutrition in Health and Disease* (capítulo 7). 8th edition. Shils ME, Olson JA, Shike N, eds. Williams & Wilkins. Baltimore. pp:144-163.
- American Dietetic Association. (1987a). Recommendations concerning supplement usage: ADA statement. *J Am Diet Assoc* 87:1342.
- American Dietetic Association. (1987b). Position paper: nutrition, aging and the continuum of health care. *J Am Diet Assoc*, 87(3):344.
- Amorim Cruz JA, Moreiras-Varela O, Van Staveren WA, Trichopoulos A, Roszkowski W. (1991). Intake of vitamin and minerals. *Eur J Clin Nutr*, 45(3):105-121.
- Amorim Cruz JA, Moreiras O, Brzozowska A. (1996). Longitudinal changes in the intake of vitamins and minerals of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr*, 50(2):S77-S86.
- Anderson JW, Gustafson NJ. (1988). Hypocholesterolemic effects of oat and bean products. *Am J Clin Nutr*, 48:749.
- Andon MB, Smith KT, Braker M, Sartoris D, Salman P, Strause L. (1991). Spinal bone density and calcium intake in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 54:927-9.
- Andrés R. (1994). Mortality and obesity: the rationale for age specific height-weight tables. In *principles of geriatric medicine and gerontology*, eds Hazzard WR, Bierman EL, Blass JP, Ettinger WH, Halter JB, Andres R. New York: McGraw-Hill.
- Aranceta J, Pérez C, Serra L, Mataix J. (1993). Evaluación del estado nutricional. En: *Nutrición y Dietética. Aspectos Sanitarios. Tomo II. Consejo General de Colegios Oficiales Farmacéuticos*.
- Aranceta J, Pérez C, Amela C, García Herrera R. (1994). Encuesta de Nutrición de la Comunidad de Madrid. Documentos Técnicos de Salud pública. Dirección General de Prevención y Promoción de la salud. Consejería de Salud, Cam. Madrid.
- Aranceta J. (1995). Nutrición y vejez. *Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* 193-201.
- Ambrecht HJ, Prendergast JM, Coe RM. (1984). Nutrition intervention in the aging process.

Springer-Verlag. Berlín.

Arnaud CD. (1988). Mineral and bone homeostasis. En: Cecil Textbook of Medicine, 18 ed. Ed: JB Wyngaarden, LH Smith Jr, F Plum. Philadelphia. pp: 1469-1479.

Arnaud CD, Sánchez SD. (1990). The role of calcium in osteoporosis. Ann Rev Nutr, 10:397-414.

Avioli LV. (1984). Calcium and osteoporosis. Ann Rev Nutr 4:471-491.

B

Banegas JR, Villar F, Martín JM, Rodríguez F, González J. (1992). Relevancia de la mortalidad por enfermedades del aparato circulatorio en España. Rev Clin Esp, 190:321-327.

Bagheri SM, Debry G. (1990). Estimation de la consommation moyenne de fibres alimentaires en France. Ann Nutr Metab, 34:69-75.

Bailey AL, Maisey S, Southon S, Wright AJA, Finglas PM, Fulcher RA. (1997). Relationship between micronutrient intake and biochemical indicators of nutrient adequacy in a free-living elderly UK population. Br J Nutr, 77:225-242.

Baker JW. (1988). An innovative lymphocyte preparation system for flow cytometry. Am Clin Lab, 120:320-324.

Bales CW, Anderson JJB. (1995). Influence of Nutritional factors on bone health of the elderly. En: Calcium and Phosphorus in Health and Disease. pp:320-337.

Barberá JA. (1993). El incumplimiento terapéutico en los ancianos. Panorama actual del medicamento, 17:531-532.

Bates CJ, Pentieva KD, Prentice A, Mansoor MA, Finch S. (1999). Plasma pyridoxal phosphate and pyridoxic acid and their relationship to plasma homocysteine in a representative sample of British men and women aged 65 years and over. Br J Nutr, 91:191-201.

Bauerfeind J. (1980). Tocopherols in food. En: Vitamin E: A Comprehensive Treatise. Ed: LJ Machlin. Marcel Dekker, New York. pp:99-167.

Bauerfeind JC. (1980). The Safe Use of Vitamin A. International Vitamin A Consultative Group. The Nutrition Foundation, Washington DC.

Baumgartner RN, Koechler KM, Romero L, Garry PJ. (1996). Serum albumin associated with skeletal muscle in elderly men and women. Am J Clin Nutr, 64:552-558.

Beck J. (1992). Age-related physiologic changes. En: Geriatrics Review Syllabus, New York. pp:11-29.

Beisel WR. (1982). Single nutrient and immunity. Am J Clin Nutr 35:417-68.

Bellamy. (1988). Biología del envejecimiento. Principios y práctica de la medicina geriátrica. CEAC. Madrid.

Benfante R, Reed D. (1990). Is elevated serum cholesterol level a risk factor for coronary heart disease in the elderly?. JAMA, 263(3):393.

- Bianchi-Salvadori B. (1987). Microbial evaluation of *Lactobacillus bulgaricus* and *Escherichia Coli* translocation. IDF-F Doc. 136.
- Bidlack WR, Kirsch A, Meskin MS. (1986). Nutritional requeriments of the elderly. Food Technol, 61-70.
- Bidlack WR. (1990). Nutritional Requeriments of the Elderly. En: Geriatric Nutrition. Morley EJ, Glick Z, Rubenstein ZL, eds. Raven. Press. New York, 5:41-77.
- Bistian BR, Blackburn GL. (1976). Assessment of protein-calorie malnutrition in the hospitalized patient. En: Modalities of Applied Nutrition Cap. 10, pp:128-140.
- Bjorntorp P. (1991). Importance of fat as a support nutrient for energy: metabolism of athletes. J Sports Sci, 9:71-76.
- Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MBE, Cole TJ, Prentice AM. (1991). Critical evaluations of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluating the results of published surveys. Eur J Clin Nutr, 45:583-599.
- Block G, Dresser AM, Hartman AM, Carroll MD. (1985). Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANES II survey I. Vitamins and minerals. Am J Epidemiol, 122:13-26.
- Bodgen JD, Oleske JM, Munves EM. (1987). Zinc and immunocompetence in the elderly: baseline data on zinc nutriture and immunity in unsupplemented subjects. Am j clin Nutr 46:101-9.
- Bodgen JD. (1995). Studies on micronutrient supplements and immunity in older people. Nutr Rev 53(4):S59-S65.
- Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. (1998). Informe: Consumo alimentario y perfil nutricional de la población de la Comunidad de Madrid. Nº4, vol 5, pp: 3-18.
- Bots ML, Grobbee DE, Hofman A. (1991). High blood pressure in the elderly. epidemiol Rev, 13:294.
- Bouchard C, Bray GA, Hubbard VS. (1990). Basic and clinical aspects of regional fat distribution. Am J Clin Nutr 52:946-50.
- Bounous G, Kongshaun PAL. (1982). Influence of dietary proteins on the immune system of mice. J Nutr, 112:1747-1753.
- Bounous G, Kongshaun PAL. (1985). Differential effects of dietary protein type on the B-cell and T-cell immune responses in mice. J Nutr, 115:1403-1412.
- Bourlioux P, Pochart P. (1988). Nutritional and health properties of yogurt. World Rev Nutr Diet, 56:217-258.
- Bowman BB, Rosenberg IH. (1982). Assessment of the nutritional status of the elderly. Am J Clin Nutr, 35:1142-1151.
- Bray GA. (1978). Definition, measurement, and classification of the syndromes of obesity. Int J Obesity, 2:99.

- Brubacher GB, Schlettwein-Gsell. (1983). Vitamin nutriture in the elderly. *Biblhca nutr dieta*, Karger, Basel, 33:142-152.
- Brubacher GB. (1985). Micro-carences vitaminiques diez les personnes âgées: quelle traduction en termes de santé?. *Biblhca Nutr Dieta*, Karger, Basel, 28:176-183.
- Brubacher GB. (1989). Vitamin deficiency in the elderly. *Nutrition in the Prevention of disease*. *Biblhca Nutr Dieta*. Basel, Karger 44:60-75.
- Brzozowska A, Pronczuk A. (1985). Relationship between magnesium and zinc levels of the diets and its protein utilizations. *Ann Nutr Metab*, 29:253-259.
- Bucolo RA G, David H. (1973). Quantitative determination of serum triglicerides by the use of enzymes. *Clin Chem* 19(5):476-482.
- Burke LM, Read RSD. (1989). Sports Nutrition. Aproaching the nineties. *Sports Med*, 8:80-100.
- Buzina R, Bates CJ, Van der Beek J, y col. (1989). Workshop on funtional significance of mild-to-moderate malnutrition. *Am J Clin Nutr*, 50:172-176.

C

- Cadieux RJ. (1989). Drug interactions in the elderly. *Postgrad Med* 86(8):179-84.
- Cantorna MT, Nashold FE, Chun TY, Hayes CE. (1996). Vitamin A down-regulation of IFN-gamma synthesis in cloned mouse Th1 lymphocytes depends on the CD28 costimulatori pathway. *J Immunol*, 156:2674-2679.
- Carbajal A, Varela-Moreiras G, Ruiz-Rosos B, Perea I, Moreiras O. (1993). Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut SENECA. Estudio en España. Estado nutritivo: antropometría, hematología, lípidos y vitaminas. *Rev Esp Geriatr y Gerontol*, 28(4):230-242.
- Carbajal A. (1999). Importancia del agua en las personas mayores. En: *El Agua y la Salud*. Vichy Catalan, Fontdor.
- Carmel R. (1989). Diagnosis of megaloblastic anemia. En: *Folates and cobalamins*. Zittoun J, Cooper BA, eds, Springer Verlag, 24-33.
- Carmel R. (1996). Prevalence of undiagnosed pernicious anemia in the elderly. *Arch Intern Med*, 15(6):1097-1100.
- Carter WJ. (1991). Macronutrient requeriments for elderly persons. En: *Geriatric Nutrition: the Health Proffessional's Handbook*. Chernoff R, ed. Gaithersburg, Md. Aspen Publishers.
- Castillo F, Cárdenas J. (1986). Vitaminas hidrosolubles y su papel como coenzimas. En: *Bioquímica*. Herrera E. Interamericana, ed. 7:111-115.
- Castillo-Duran C, Solomons N. (1991). Studies on the bioavailability of zinc humans. IX. Interactions of beef-zinc with iron, calcium and lactose. *Nutr Res* 11:429-38.
- Cederholm TE, Berg AB, Johansson EK, Hellstrom KH, Palmblad JE. (1994). Low levels of

- essential fatty acids are related to impaired delayed skin hypersensitivity in malnourished chronically ill elderly people. *Eur J Clin Invest*, 24:615-620.
- Cobos F, Sancedo R, Martínez B, García Mrillos M, Puche E. (1996). Estudio epidemiológico transversal sobre la prescripción médica de fármacos en 425 ancianos domiciliarios en residencias para la tercera edad en Granada. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 31:11-15.
- Codony, Mariné A, Rafecas M. (1988). Yogurt: elaboración y valor nutritivo. Fundación Española de la Nutrición. Publicación Serie "Divulgación", nº 10.
- Cohn SH, Gartenhaus, Yasummura S, cols. (1981). Compartmental body composition based of cancer patients by measurement of total body nitrogen, potassium and water. *Metabolism*, 30:222-229..
- Committe on Diet and Health, Food and Nutrition Board. (1989). Diet and health: implications for reducing chronic disease risk. Washington, DC, National academy Press.
- Cooper BA, Rosenblatt DS. (1987). Inherited defects of vitamin B12. *Ann Rev Nutr*, 7:291-320.
- Coquette A, Vray B, Vamderpas J. (1986). Role of vitamin E in the protection of the resident macrophage membrane against oxidative damage. *Arch Int Physiol Biocem* 94:529-34.
- Cornoni-Huntley JC, Foley DJ, White LR. (1985). Epidemiology of disability in the oldest old: methodologic issues and preliminary findings. *Milbank Mem Fun Q* 63:350-76.
- Cornoni-Huntley JC, Harris TB, Everett DF. (1991). An overview of body weight of older persons including the impact on mortality. *J Clin Epidemiol* 44:743-53.
- Coronas R., Maldonado R. (1986). Vitamina C. *Nutr Clin*, VI(5):41-47.
- Corti G, Paradisi F. (1994). Pathogenetic mechanism responsible for producing a secondary immunodeficiency state. *J Chemother*, 6(3):6-10.
- Cox CJ, Haberman TM, Payne BA. (1985). Evaluation of the Coulter Counter Model s-plus IV. *Am J Clin Pathol* 84:297.
- Coyle EF. (1991). Timing and method in increase carbohydrate intake to cope with heavy training competition and recovery. *J Sports Sci*, 9:29-52.
- Cruz ML, Wong WW, Mimouni F, Hachey DL, Setchell KD, Klein PD, Tsang RC. (1994). Effects of infant nutrition on cholesterol synthesis rates. *Pediatr Res*, 35:135-140.
- Cuesta D, Castro M. (1986). Simultaneous measurement of retinol and alfa-tocopherol in human serum by HPLC with ultraviolet detection. *J Chromatogr*, 380:140-144.
- Czajka-Narins DM. (1995). Valoración del estado nutricional. En: Krause. Nutrición y dietoterapia. Mahan LK, Arlin, MT. ED. Interamericana-McGraw-Hill. pp 297-317.
- Chandra RK. (1977). Lymphocyte subpopulations in human malnutrition: cytotoxic and supressor cells. *Paediatrics*, 59:423-427.

- Chandra RK, Gupta S, Singh H. (1982). Inducer and supressor T cell subsets in protein-energy malnutrition. Analysis by monoclonal antibodies. *Nutr Res*, 2:21-26.
- Chandra RK. (1980). Nutritional deficiency, immune responses and infectious illness. *Fed Proc*, 39:3086-3087.
- Chandra RK. (1983). Nutrition, immunity and infection: present knowledge and future directions. *Lancet* I:688-691.
- Chandra RK. (1983). The nutrition-immunity-infection nexis: the enumeration and functional assessment of lymphocyte subsets in nutritional deficiency. *Nutr Res*, 3:605-615.
- Chandra RK. (1983). Numerical and functional deficiency in T helper cells in protein-energy malnutrition. *Clin Exp Immunol*, 51:126-132.
- Chandra RK, Baker M, Kumar V. (1985). Body composition, albumin levels, and delayed cutaneous cell-mediated immunity.
- Chandra RK. (1989). Nutritional Regulation of immunity and risk of infection in old age. *Immunol* 67:141-47.
- Chandra RK, Imbach A, Moore C, Skelton D, Woolcott D. (1991). Nutrition of the elderly. *Can Med Assoc J* 145(11):1475-1487.
- Chandra RK. (1991). McCollum Lecture. Nutrition and immunity. Lessons from the past and new insights into the future. *Am J Clin Nutr* 53:1087-101.
- Chandra RK. (1992). Effect of vitamin and trace element supplementation on immune responses and infection in elderly subjects. *The Lancet*, 340:1124-1127.
- Chandra RK. (1993). Nutrition and the immune system. *Proc Nutr Soc* 52:77-84.
- Chandra RK. (1994). Basic immunology and its application to nutritional problems. En: *Diet, Nutrition, and Immunity*. Armour Forse R, ed. pp1-38.
- Chandra RK. (1995). Nutrition and immunity in the elderly: clinical significance. *Nutr rev* 53(4):S80-5.
- Chandra RK. (1997). Nutriton and the immune system: an introduction. *Am J Clin Nutr*, 66:460S-463S.
- Chernoff R. (1994). *Geriatr Med Tod*. 3:129-141.
- Chevance M, Sevilla R, Zalles L, Sejas E, Belmonte G, Parent G, Jambon B. (1985). Immunological and nutritional status among the elderly. En: *Nutrition, Immunity and Illness in the Elderly*. Ed. Chandra RK. New York: Pergamon Press. Pp:137-142.
- Chow CK. (1985). Vitamin E and blood. *World Rev Nutr Diet*, 45:133-166.
- Chumlea WC, Garry SM, Hempy HO. (1988). *Human Biol*, 63:917-925.
- Chumlea WC, Baumgartner RN. (1989). Status of anthropometry and body composition data in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 50:1150-1157.

D

- Dallman PR, Yip R, Johnson C. (1984). Prevalence and causes of anaemia in the United States, 1976 to 1980. *Am J Clin Nutr*, 39:437-445.
- Dallman PR. (1987). Iron deficiency and the immune response. *Am J Clin Nutr*, 46:329-334.
- Dardenne M. (1986). Nutrition et immunité. *Bul Fond Fran Nutr*, 31:23-27.
- Das MK, Das K. (1995). Immunoglobulin levels in populations with low hemoglobin levels: study of five tribes of central India. *Human Biol*, 67:933-942.
- Davenport J. (1996). Macrocytic anemia. *Am Fam Physician*, 67:933-942.
- Davis MA, Murphy SP, Neuhaus JM, Lein D. (1990). Living arrangements and dietary quality of older adults. *J Am Diet Assoc* 90:1667-72.
- Davis GK, Mertz W. (1987). Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Mertz W, ed. 5th ed. Academic Press Orlando, Fla, 2:301-364.
- Dawson-Hughes B, Seligson FH, Hughes VA. (1986). Effects of calcium carbonate and hydrociapatite on zinc absorptiomn and iron retention in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 44:83-8.
- De Maeyer EM. (1989). La prévalence de l'anémie dans le monde. En: Les carences Nutritionnelles dans le Pays en Voie de Développement. Ed. Karthala, Paris. Pp:194-201.
- Debry G. (1976). Validité des methodes d'enquetes alimentaires. *Ann Nutr Alim*, 30:115-127.
- De Groot CPGM, Sette S, Zajkas G, Carbajal A, Amorin-Cruz JA. (1991). Euronut SENECA study on nutrition and elderly. Nutritional status: anthropometry. *Eurp J Clin Nutr*, 45(suppl.3):31-42.
- Departamento de Nutrición. (1998). Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Tablas de Composición de Alimentos. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L. Ed. Pirámide. Madrid.
- Deurenberg P, Van der Kooij Km Evers P, Hulshoft T. (1990). Assessment of body composition by bioelectrical impedance in population aged > 60 years. *Am J Clin Nutr*, 51:3-6.
- Devogelaer JP, Crabbe J, Nagant de Deuxchaisnes C. (1987). Bone mineral density in Addison's disease: evidence for an effect of adrenal androgens on bone mass. *British Med J*, 294:798-800.
- DHSS (1979). Nutrition and health in old age. Rep Health Soc Subj, 16. London:HMSO.
- Dietary Guidelines for Americans. (1990). Nutrition and your Health: Dietary Guidelines for Americans. 3^o Edición, US Department of Agriculture, US Department of Health and Human Services. Home and Garden Bulletin n° 232.
- Dietary Refence Intakes. (1997). Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Institute of Medicine. National Academy Press, Washington, DC.
- Dietschy JM, Turley SD, Spady DK. (1993). Role of liver in the maintenance of cholesterol and low

- density lipoprotein homeostasis in different animal species, including humans. *J Lipid Res*, 34:1637-1659.
- Dirren H, Decarli B, Lesourd B, Schlienger JL, Deslipere JP. (1991). Nutritional status: haematology and albumin. *Eur J clin nutr*, 45(3):43-53.
- Dowd PS, Heatley RV. (1984). The influence of undernutrition on immunity. *Clin Sci*, 66:241-248.
- Drewnowski A. (1991). Fast and Food Acceptance. En: *Nutrition in the '90s, current controversies and analysis*. GE Gaull, FN Kotsonis, MA McKey, eds. New York, 25-39.
- Dupont J, Whitw PJ, Feldman EB. (1991). Saturated and hydrogenated fats in food in relations to health. *J Am Coll Nutr*, 10(6):577-592.
- Durnin JVGA, Womersley J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfolds thickness measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 32:77-97.
- Durnin JVGA. (1985). Energy intake, energy expenditure, and body composition in the elderly. In: Chandra RK, ed. *Nutrition, immunity and illness in the elderly: proceedings of the International Congress on Nutrition, Immunity and Illness*. New York: Pergamon Press 19-33.
- Durnin JVGA, Fidanza F. (1985). Evaluation of nutritional status. Basel, Karger. *Bibliotheca Nutr Dieta*, 35:20-30.
- Durnin JVGA. (1989). Anthropometric methods of assessing nutritional status. En: *Nutrition in the Elderly*. A Horwitz, ed. Oxford University Press, Oxford 15-32.

E

- Einhorn D, Landsberg L. (1988). Nutrition and diet in hypertension. En: *Modern Nutrition in Health and Disease*. Séptima edición. Philadelphia.
- Elks ML. (1996). Appetite suppressants as adjuncts in the treatment of obesity. *J Fam Pract*, 42:287-292.
- Elwood PC, Burr ML, Hole D, Harrison A, Morris TK, Wilson CI, Richardson RW, Shinton NK. (1972). Nutrition state of elderly Asian and English subjects in Coventry. *Lancet*, 1:1224.
- Esquiú M, Skinkde BS, Covell AM, Cook JD. (1993). Parámetros antropométricos de referencia para la población anciana. *Med Clin (Barc)*, 100:692-698.
- Euronut SENECA Investigators. (1991). Intake of vitamins and minerals. *Eur J Clin Nutr*, 45(S3):121-138.
- Euronut SENECA Investigators. (1991). Nutritional status: blood vitamins A, E, B-6, B12, folic acid and carotene. *Eur J Clin Nutr*, 45:63-82.
- Evans WJ, Campbell WW. (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J Nutr*, 123:465-468.

Evans WJ. (1996). Effects of aging and exercise on nutrition needs of the elderly. *Nutr Rev*, 54(1):S35-S39.

F

Fanelli MT, Wotecki CE (1989). Nutrient intakes and health status of older Americans: data from the NAHNES II. *Ann NY Acad Sci* 561:94.

Fanelli MT. (1994). Estado nutricional de los adultos de edad avanzada. *Nutrición en el envejecimiento* 24.

FAO/UNICEF/WHO Expert Committe. (1976). Methology of Nutritional surveillance. Technical Report Series 53:20-60. WHO. Geneva.

Faure E. (1990). Lípidos en la dieta y aterosclerosis. *Nutr Hosp*, 5(6):364-366.

Ferguson RP, O'Connor P, Crabtree B, Bachelor A, Mitchell J, Coppola D. (1993). Serum albumin and prealbumin as predictor of clinical outcomes of hospitalized elderly nursing home resident patients. *J Am Geriatr Soc*, 41:545-549.

Fidanza F, Sarchielli P, Jordan P, Lüdin E, Schalch W, Weimann BJ. (1991). Vitamin nutritional status and immunocompetence of elderly in Perugia (Italy): an epidemiological approach. *Int J Vitam Nutr Res*, 61(3):224-231.

Finglas PM, Wrigth AJA, Faulks RM, Southgate DAT. (1990). Revised folate content of UK vegetables. Implications for intake. En: *Aspecte actuels des carences en fer et en folates dans le monde*. S Hercberg, P Galan, H Dupin, eds. Colloque INSERM, 197:385-392.

Fischer J, Johnson MA. (1990). Low body weight and weight loss in the aged. *J Am diet Assoc* 90:1697-706.

Fisher CA, cols. (1991). Nutrition knowledge, attitudes, and practices of older and younger elderly in rural areas. *J Am Diet Assoc*, 91:1398.

Folsom AR y col. (1990). Incidence of hypertension and stroke in relation to body fat distribution and other risk factors in older women. *Stroke*, 21:701.

Fondu P. (1989). Physiopathologie de l'anémie associée à la malnutrition protéo-énergétique bilan des investigations réalisées au Kivu. En: *Les Carences Nutritionnelles dans les Pays en Voie de Développement*. Ed: Lemonnier, D. E Ingenbleek, Y. pp:261-272.

Food and Nutrition Board. (1980). Recommended dietary allowances, ed Washington, DC. National Academy Press.

Forbes GB. (1987). Human body composition: growth, aging, nutrition, and activity. New York. Springer-Verlag.

Forbes GB. (1988). Body composition: influence of nutrition, disease, growth and aging. En: *Modern Nutrition in Health and Disease*. ME Shils, VR Young eds. 7 Philadelphia, Lea &Febiger pp-533.

- Fraher LJ, Folstein SE, McHugh PR. (1983). Radioimmunoassay of 1,25-dihydroxyvitamin-D₂: studies on the metabolism of vitamin D₂ in man. *Clin Endocrinol*. 18:151-165.
- Friedewald WT, Levy RJ, Fredrickson DS. (1972). Estimation of the concentration of the low-density-lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18:499-502.
- Friedman A, Sklan D. (1989). Antigen-specific immune response impairment in the chick as influenced by dietary vitamin A. *J Nutr*, 119:790-795.
- Frohlich ED, Grim C, Labarthe DR. (1988). Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers: Report of a special task force appointed by the steering Committee American Heart Association Hypertension 11:209-222.
- Fukagawa NK, Young R. (1987). Protein and amino acid metabolism and requirements in older persons. *Clin Geriatr Med*, 3(2):329-341.

G

- García-Peris P, Soler de la Mano, Zapata J, Pérez-Palencia M, García A. (1986). Niacina y ácido pantoténico. *Nutr Clin*, 6(5):23-28.
- García-Closas R, Serra-Majem L, Segura R. (1993). Fish consumption, 3-fatty acids and the mediterranean diet. *Eur J Clin Nutr*, 18:1041-1045.
- Gardner ID, Remington JS. (1988). Age-related decline in the resistance to infection with intracellular pathogens. *Infect Immun* 16:593-8.
- Garry PJ, Goodwin JS, Hunt WC, Hooper EM, Leonard AG. (1982). Nutritional status in a healthy elderly population: dietary supplements intake. *Am J Clin Nutr*, 36:319-331.
- Garry PJ, Hunt WC, Bandrofchak JL, Vanderjagt D, Goodwin JS. (1987). Vitamin A intake and plasma retinol levels in healthy elderly men and women. *Am J Clin Nutr*, 46:989-994.
- Garry PJ, Hunt WC, Vanderjagt DJ, Rhyne RL. (1989). Clinical chemistry reference intervals for healthy elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 50:1219-1230.
- Ghalaut VS, Ghalaut PS, Kharb S, Singh GP. (1995). Vitamin E in intestinal fat malabsorption. *Ann Nutr Metab*, 39:296-301.
- Goodman DS. (1984). Vitamin A and retinoids in health and disease. *N Engl J Med*, 310:1023-1031.
- Goodwin JS, Webb DR. (1980). Regulation of the immune response by prostaglandins. *Clin Immunol Immunopathol* 15:106-22.
- Goodwin JS, Garry PJ. (1983). Relationship between megadose vitamin supplementation and immunological function in a healthy elderly population. *Clin Exp Immunol* 51:647-53.
- Goodwin JS, Garry PJ. (1988). Lack of correlation between indices of nutritional status and immunologic function in elderly humans. *Gerontol* 43:46-9.

- Goodwin JS. (1995). Decreased immunity and increases morbidity in the elderly. *Nutr rev* 53(4):S41-6.
- Gornall AG, Bardawill CJ, David MM. (1949). Determination of the biuret reagent. *J Biol Chem* 177:751-766.
- Grande F, Varela G. (1991b). En busca de la dieta ideal. Fundación Española de la Nutrición. Publicación Serie "Divulgación", nº 12.
- Grigolo B, Borzi RM, Mariani E, Mónaco CM, Cattini L, Porsmant T, Facchini A. (1994). Intracellular Cu/Zn superoxide dismutase levels in T and non-T cells from normal aged subjects. *Mechanism of Ageing and Development*, 73:27-37.
- Grimes CJC, Younathan MT and Lee WC. (1987). The effect of preoperative total parenteral nutrition on surgery outcome. *J Am Diet Assoc* 87:1202.
- Gruchow HW, Sobocinski KA, Barboriak JJ. (1988). Calcium intake and the relationship of dietary sodium and potassium to blood pressure. *Am J Clin Nutr*, 48:1463.
- Grundty SM, Florentin L, Nix D, Whelan MF. (1988). Comparison of monounsaturated fatty acid and carbohydrates for reducing raised levels of plasma cholesterol in man. *Am J Clin Nutr*, 47:965-969.
- Le Grusse J, Watier B. (1993). Les vitamines. Centre d'étude et d'information sur les vitamines. Neuilly-Sur-Seine Cedex.
- Guigoz Y, Vellas B, Garry P. (1996). Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*, vol 54, 1:S59-S65.
- Gullestad L, Nes M, Rynneberg R, Midtvedt K, Falch D, Kjekshus J. (1994). Magnesium status in healthy free living elderly norwegians. *J Am Coll Nutr*, 13(1):45-50.
- Gurr MI. (1991). Health benefits of cultures and culture-containing milks. *BNF Nutr Bull*, 16:73-82.
- Gurwitz JH, Avorn J. (1991). The ambiguous relation between aging and adverse drug reactions. *Ann Intern Med*, 114(11):956-966.
- Guthrie HA. (1986). Nutrition in the later years. En: *Introductory Nutrition*. Times Mirror/Mosby College Publishing. St Louis. Toronto. Santa Clara. 588-612.

H

- Hagander B, Asp NG, Ekman R, Nilsson-Ehle P, Schersten B. (1989). Dietary fibre enrichment, blood pressure, lipoprotein and gut hormones in NIDDM patients. *Eur J Clin Nutr*, 43:35-44.
- Hagel I, Lynch NR, Di Prisco MC, Sanchez J, Pérez M. (1995). Nutritional status and the IgE response against *Ascaris lumbricoides* in children from a tropical sun. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 89:562-565.

- Hambidge KM, Casey CE, Krebs NF. (1986). Zinc. Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Mertz W, ed. 5th ed. Academic Press Orlando, Fla, 2:1-137.
- Hanson BS, Matison I, Steen B. (1987). Dietary intake and psychosocial factors in 68 years old men. *Compr Gerontol*, 1-6.
- Hargreaves M. (1991). Carbohydrates and exercise. *J Sports Sci*, 9:17-28.
- Harris T, Cook EF, Kannel WB, Goldmann L. (1988). Proportional hazards analysis of risk factors for coronary heart disease in individuals aged 65 or older. *J Am Geriatr Soc*, 36:1023-1028.
- Harris TB, Feldman JJ. (1991). Implications of health status in analysis of risk in older person. *J Aging Health*, 3:262-284.
- Hartz Sc, Rosenberg IH, Russell RM. (1992). Nutrition in the elderly. The Boston nutritional survey. London:Smith-Gordon & Co Ltd.
- Heaney PR y cols. (1982). Calcium nutrition and bone health in the elderly. *Am J Clin Nutr*, 36:968-1013.
- Herbert VD and Colman N. (1988). Folic acid and vitamin B12. En:Shils ME and young VR. *Modern nutrition in health and disease*. Philadelphia. Lea & Febiger.
- Herbeth B, Lemoine A, Zhu BP, Chavance M. (1992). Vitamin status, immunity and infections in the elderly. En: *Nutrition and Immunology*. Chandra RK, ed. ARTS Biochemical Publishers and Distributors, St. John's Newfoundland, Canadá.
- Hercberg S, Roudier M, Galan P, Soustre Y, Kadouche J, Dupin H. (1986). Effets de la supplémentation en fer et folates sur l'état hématopoïétique du sujet âgé. *Med et Nutr*, 22:256-260.
- Hercberg S, Preziosi P, Galan P. (1991). Le fer. En: *Les oligoéléments en médecine et biologie*. Lavoisier Tec & Doc ed. Medicales Internationales pp.313-346.
- Hernández R, Peris A. (1992). Zinc. *Actualidad Nutricional*, 10:5-13.
- Hernández M. (1993b). Alimentación y problemas nutricionales en la adolescencia. En: *Alimentación infantil 2ª ed*. Hernández M, ed., Ed. Díaz de Santos. Madrid. pp:69-64.
- Hernández M, Sánchez E. (1993). Valoración del estado de nutrición. En: *Alimentación infantil. 2ª ed*. Hernández M, ed., Ed. Díaz de Santos. Madrid. pp:11-23.
- Hernández-García MT. (1992). Anemia ferropénica. *Medicine* 6:429-437.
- Hernández-García MT, Hernández-Nieto L. (1992). Síndrome anémico y clasificación de las anemias. *Medicine*, 6:424-428.
- Herrero R. (1989). Requerimientos nutricionales de la edad avanzada. *Geriátrika*, 5(2):72-78.
- Herrero R, Fillat JC. (1989). Estimación de la grasa corporal mediante medidas antropométricas en personas de edad avanzada. *Nutr Clin: Diet Hosp* 8:47.
- Heseker H, Schneider R. (1994). Requeriments and supply of vitamin C, E and β -caroten for

- elderly men and women. *Eur J Clin Nutr*, 48:118-127.
- Holbrook TL, Barret-Conner E. (1991). Calcium intake: covariates and confounders. *Am J Clin Nutr* 53:741.
- Hornig D. (1975). Stoffwechsel und Bedeutung des Vitamin C in der menschlichen Ernährung. *Bibl Nutr Diet*, 21:119-136.
- Horning D. (1975). Metabolism of ascorbic acid. *World Rev Nutr Diet*, 23:225-258.
- Horwath CC. (1989). Dietary intake studies in elderly people. In: Bourne GH, ed. *World review of nutrition and dietetics*. Vol 59. Basel, Switzerland: Karger 1-70.
- Hurley JS, Keen CL, Manganese. (1987). *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. Mertz W, ed. 5th ed. Academic Press Orlando, Fla, 1:185-223.

I

- Instituto Nacional de Estadística (INE). (1985). Encuesta de presupuestos familiares 1980-1981. Tomo V. Estudio sobre nutrición. INE. Artes gráficas. Madrid.
- Ingenbleek Y. (1988). Les marques sanguins de l'état nutritionnel. XII Journées Nationales de Biologie. Grenoble.

J

- Jacob RA, Gorman N. (1983). Automated rate immunonephelometric determination of serum prealbumin (transthyretin). *Clin Chem* 29:264-66.
- Jaurieta E, Sitges-Serra A, Sánchez JM, Sitges-Creus A. (1981). Desnutrición e inmunodepresión preoperatorias: factores de riesgo en cirugía mayor. Estudio preliminar. *Cir. Esp*, 35:81.
- Jensen E, Dehlin O, Hagberg BO, Samuelsson G, Svensson T. (1995). Body mass index in relation to medical, psychological and sociological factors in an 80 year old population. *Facts Research Gerontol*, pp:143-157.
- Jonhson RK, Goran MI, Poehlman ET. (1994). Correlates of over-and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J Clin Nutr* 59:1286-1290.
- Jones PRM, Hunt MJ, Brown TP, Norgan NG. (1986). Waist-hip ratio circumference and its to age and overweight in British men. *Hum Nutr Clin Nutr*, 40c:239-247.
- Jones PJ, Lichtenstein AH, Schaefer EJ. (1994). Interaction of dietary fat saturation and cholesterol level on cholesterol synthesis measured using deuterium incorporation. *J Lipid Res*, 35:1093-110.
- Jones PJ. (1997). Regulation of cholesterol biosynthesis by diet in humans. *Am J Clin Nutr*, 66:438-446.

K

- Kahn, cols. (1991). The glucose intolerance of aging: implications for intervention. *Hosp Pract*, 26(4A):29.
- Kaila M, Isolauri E, Soppi E, Virtanen E, Laine S, Arvilomni H. (1992). Enhancement of the circulating antibody secreting cell response in human diarrhea by a human *Lactobacillus* strain. *Pediatr Res*, 32:141-144.
- Kaminisky MV, Pinchcofsky-Devin GD, McCormick DC. (1985). DCH testing as a nutritional assessment tool. *Nutr. Support Services* 5:21-23.
- Kannel W. (1986). Nutritional contributors to cardiovascular disease in the elderly. *J Am Ger Soc*, 34(1):27-36.
- Karkeck JM. (1985). Assessing the nutritional status of the elderly. Silver Spring, MD: Am Soc for Parent Enter Nutr.
- Katz IR, Curlik S, Leshner EL. (1988). Use of antidepressants in the frail elderly. *Clin geriatr Med* 4:203.
- Kergoat MJ, Leclerc BS, Petitclerc C, Imbach A. (1987). Discriminatory biochemical markers for evaluating the nutritional status of elderly patients in long-term care. *Am J Clin Nutr*, 46:849-861.
- Klonoff-Cohen H, Barrett-Connor EL, Edelstein SL. (1992). Albumin levels as a predictor of mortality in the healthy elderly. *J Clin Epidemiol*, 45:207-212.
- Knapp HR. (1989). Omega-3 fatty acids, endogenous prostaglandins and blood pressure regulation in humans. *Nutr Rev*, 47(10):301-313.
- Knapp HR. (1990). Hypertension. En: *Present Knowledge in Nutrition*. Sexta edición. ILSI Institute Life Science, Institute Nutrition Foundation. Washington. D.C. 355-361.
- Kniker WT, Anderson C, McBryde JL, Roumiantzeff M, Lesourd B. (1984). Multitest CMI for standardized measurement of delayed cutaneous hypersensitivity and cell mediated immunity. Normal values and proposed scoring system for adults in the USA. *Allerg* 52:75-82.
- Korshs MB. (1982). A rational diet for the elderly. *Am J Clin Nutr*, 36:796-802.
- Krasinski SD, Russell RM, Samloff IM y cols. (1986). Fundic atrophic gastritis in an elderly population: effect on hemoglobin and several serum nutritional indicators. *J Am Geriatr Soc*, 34:800-806.
- Krasinski S, Russell R, Otradovec L, Sadowski J, Hartz S, Jacob R, McGrandy R. (1989). Relationship of vitamin A and vitamin E intake to fasting plasma retinol, RBP, retinyl esters, carotene, alpha-tocopherol and cholesterol among elderly people and young adults: increased plasma retinyl esters among vitamin A supplement users. *Am J Clin Nutr Res*, 49:112-120.
- Krummel D. (1998). Nutrición en enfermedades cardiovasculares. En: *Krause Nutrición y*

K

- Kahn, cols. (1991). The glucose intolerance of aging: implications for intervention. *Hosp Pract*, 26(4A):29.
- Kaila M, Isolauri E, Soppi E, Virtanen E, Laine S, Arvilomni H. (1992). Enhancement of the circulating antibody secreting cell response in human diarrhea by a human *Lactobacillus* strain. *Pediatr Res*, 32:141-144.
- Kaminisky MV, Pinchofsky-Devin GD, McCormick DC. (1985). DCH testing as a nutritional assessment tool. *Nutr. Support Services* 5:21-23.
- Kannel W. (1986). Nutritional contributors to cardiovascular disease in the elderly. *J Am Ger Soc*, 34(1):27-36.
- Karkeck JM. (1985). Assessing the nutritional status of the elderly. Silver Spring, MD: Am Soc for Parent Enter Nutr.
- Katz IR, Curlik S, Leshner EL. (1988). Use of antidepressants in the frail elderly. *Clin geriatr Med* 4:203.
- Kergoat MJ, Leclerc BS, Petitclerc C, Imbach A. (1987). Discriminatory biochemical markers for evaluating the nutritional status of elderly patients in long-term care. *Am J Clin Nutr*, 46:849-861.
- Klonoff-Cohen H, Barrett-Connor EL, Edelstein SL. (1992). Albumin levels as a predictor of mortality in the healthy elderly. *J Clin Epidemiol*, 45:207-212.
- Knapp HR. (1989). Omega-3 fatty acids, endogenous prostaglandins and blood pressure regulation in humans. *Nutr Rev*, 47(10):301-313.
- Knapp HR. (1990). Hypertension. En: *Present Knowledge in Nutrition*. Sexta edición. ILSI Institute Life Science, Institute Nutrition Foundation. Washington. D.C. 355-361.
- Kniker WT, Anderson C, McBryde JL, Roumiantzeff M, Lesourd B. (1984). Multitest CMI for standardized measurement of delayed cutaneous hypersensitivity and cell mediated immunity. Normal values and proposed scoring system for adults in the USA. *Allerg* 52:75-82.
- Korshs MB. (1982). A rational diet for the elderly. *Am J Clin Nutr*, 36:796-802.
- Krasinski SD, Russell RM, Samloff IM y cols. (1986). Fundic atrophic gastritis in an elderly populations: effect on hemoglobin and several serum nutritional indicators. *J Am Geriatr Soc*, 34:800-806.
- Krasinski S, Russell R, Otradovec L, Sadowski J, Hartz S, Jacob R, McGrandy R. (1989). Relationship of vitamin A and vitamin E intake to fasting plasma retinol, RBP, retinyl esters, carotene, alpha-tocopherol and cholesterol among elderly people and young adults: increased plasma retinyl esters among vitamin A supplement users. *Am J Clin Nutr Res*, 49:112-120
- Krummel D. (1998). Nutrición en enfermedades cardiovasculares. En: *Krause Nutrición y*

Dietoterapia. Ed. Interamericana-McGraw-Hill.México.

Kubena KS, cols. (1991). Anthropometry and health in the elderly. *J Am Diet Assoc*, 91:1402.

Kuczmarski RJ. (1989). Need for body composition information in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 50:1150-1157.

L

Lamy PP. (1990). Adverse drug effects. *Clin Geriatr Med* 6 (2):239-307.

Large S, Neal G, Glover J. (1980). The early changes in retinol-binding concentrations in plasma of protein-energy malnourished children and treatment with retinol and an improved diet. *Br J Nutr*, 43:393-402.

Lassila HC, Stoehr GP, Ganguli M, Seaberg EC, Gilby JE, Belle SH, Echement DA. (1996). Use of prescriptions in an elderly rural population; the MOVIES Project. *Ann Pharmacother*, 30(6):589-595.

Lesourd BM, Moulias R, Favre-Berrone, CH Rapin. (1992). Nutritional influences on immune responses in elderly. En: *Nutrition and Immunology*. Editor:RK Chandra.

Lesourd BM. (1990). Le vieillissement immunologic: influence de la nutrition. *Ann Biol cli* 48:309-18.

Lesourd B. (1995). Protein undernutrition as the major cause of decreased immune function in the elderly: clinical and functional implications. *Nutr Rev*, 53(4):S86-S91.

Lesourd B, Decarli B, Dirren H. (1996). Longitudinals changes in iron and protein status of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr*, 50(2):S16-S25.

Lesourd BM. (1997). Nutrition and immunity in the elderly: modification of the immune responses with nutritional treatments. *Am J cLin Nutr*, 66:478S-484S.

Levine MA. (1988). Rational and pharmacologically sound drug therapy for the elderly patient. *Geisinger Bull* 37 (2):34-9.

Life Sciences Research Office, Federation of American Societies for Experimental Biology, 1989del libro, 257

Linder MC. (1988). Nutrición. Aspectos bioquímicos, metabólicos y clínicos. Ed. eunsa SA. Ediciones Universidad de Navarra SA, Pamplona, 81-205.

Link AH, Rochat F, Saudan KY, Mignot O, Aeschlimann JM. (1994). Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediated through fermented milk intake. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 10:55-63.

Lipschitz DA. (1991). Impact of nutrition on the age-related decline in hemaropoiesis. in Chernoff R, editor: *Geriatric nutrition: the health professional's handbook*, gaitthersburg, Md. Aspen Publishers.

López MJ, Sorribes I. (1992). Importancia del iodo en la nutrición.: *Actualidad Nutricional*, 10:14-19.

- Lowenstein FW. (1982). Nutritional status of the elderly in the United States of america. *J Am Coll Nutr* 1:165-77.
- Löwik MRH, KOK FJ, Schaafsma G, Ockhuizen TH. (1989a). Voeding en veroderingsprocessen. Implicaties voor bevolkingsonderzoek. *T Soc Gezondheidsz*, 67:375-378.
- Löwik MRH, Westenbrink S, Hulshof KFAM, Kistemaker C, Hermus RJJ. (1989b). Nutrition and aging: dietary intake of apparently helthy elderly (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*, 8:347-356.
- Löwik MRH, Ochuizen T, Schreurs WHP, Hermus RJJ. (1990a). Dietary guidelines for elderly people: rationale (Dutch Nutrition Surveillance System). *Age & Nutr*, 1(3):166-176.
- Löwik MRH, Van Poppel G, Wedel M, Van den Berg H, Schrijver J. (1990b). Dependence of vitamin B-6 status assessment on alcohol intake among elderly men and women (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Nutr*, 120:1344-1351.
- Löwik MR, y col. (1991). Nutrition and blood pressure among elderly men and women (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr* 10:149.
- Löwik MRH, Schneujder P, Hulsshof KFAM, Kistemaker C, Slwutwl L, Van Houten P. (1992 a). Institutionalized elderly woman have lower food intake tha do those living more independently (Dutch Nutrition Surveillance System). *J Am Coll Nutr*, 11(4):432-440.
- Löwik MRH, Van der Berg H, Westwnbrink S, Schrijver J, Meulmeester JF, Kok FJ, Ockhuizen T. (1992 b). Risk groups among elderly people in the Netherlands: a review (Dutch Nutrition Surveillance System). *Age & Nutr*, 3:72-77.
- Löwik RH, Brussaard JH, Hulshof FAM, Kistemaker C, Schaafsma G, Ockhuizen T, Hermus RJJ. (1994). Adequacy of the diet in the Netherlands in 1987-1988 (Dutch Nutrition Surveillance System). *Int Food Sci and Nutr*, 45(1):S1-S62.
- Luque M, Fernández MC, Gómez C. (1990). Tratamiento dietético de la hipertensión arterial. En: *Hipertensión y Dieta*. IDEPSA ed. Madrid. 52-92.

M

- Maaravi Y, Ginsberg G, Cohen A, Stessman J, Berry EM. (1996). The nutritional status of 70 year olds in Jerusalem. *Isr J Med Sci*, 32(8):620-625.
- MacLenan WJ. (1990). Osteoporosis. *Br Med Bull*, 46:94.
- Mahan LK, Arlin MT. (1998). Krause: Nutrición y Dietoterapia. Ed. Interamericana-McGraw-Hill.México.
- Makinodan T, Hirokawa K. (1985). Normal aging of the immune system. In: Johnson HA, ed. *Relations btween normal aging and disease*. New York: Raÿven Press 117-32.
- Makinodan T, James SJ, Inamizu T, Chang MP. (1984). Immunologic basis for susceptibility to infection in the aged. *Gerontol* 30:279-89.

- Makinodan T, James SJ, Inamizu T, Chang MP. (1989). Immunological basis for susceptibility to infection in aged. *Gerontol* 30:279-89.
- Makinodan T, Peterson WJ. (1962). Relative antibody-forming capacity of spleen cells as function of age. *Proc Natl Acad Sci USA* 48:243-8.
- Makinodan T. (1995). Patterns of age-related immunologic changes. *Nutr Rev* 53(4):S27-S34.
- Mancini T, Carbonara AO, Heremans JF. (1965). Immunochemical quantification of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry* 2:235-354.
- Manore MM, Vaughan LA, Lehman WR. (1990). Contribution of various food groups to dietary vitamin B-6 intake in free-living low-income elderly persons. *J Am Diet Assoc*, 90:830-834.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). (1993). La alimentación en España 1992. Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- Margetts BM, Beilin LJ, Armstrong BK, Vandogen R. (1988). Vegetarian diet in mild hypertension: effects of fat and fiber. *Am J Clin Nutr*, 48:801-805.
- Margolin G, Huster G, Gluek CJ, Speirs J, Vandegrift J, Illig E, Wu J, Streidher P, Tracy T. (1991). Blood pressure lowering in elderly subjects: a double-blind crossover study of omega-3 and omega-6 fatty acids. *Am J Clin Nutr*, 53:562-572. Marier y col., 1986
- Mariné A, Vidal MC, Codony R. Interacciones entre fármacos y alimentos. (1993). En: *Nutrición y Dietética Aspectos Sanitarios*. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, ed. Madrid. pp:904-960.
- Mariné A, Vidal MC. (1995). Interacción alimentos-medicamentos y salud pública. En: *Nutrición y Salud Pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones*. Ed. Masson. Barcelona.
- Marsá L. (1992). Anemias megaloblasticas. *Medicina*, 6:442-457.
- Martínez A, Bello J. (1989). Compendio práctico de Nutrición y Bromatología. facultad de Farmacia. Universidad de Navarra
- Martínez OB. (1988). Indices of vitamin, iron and hematological status of a selected sample of elderly Canadians. *Ntr Res*, 8:1345.
- Mason RS, Posen S. (1977). Some problems associated with assay of 25-hydroxyxalciferol in human serum. *Clin Chem* 23:806-810.
- Mataix J. (1995). Nutrición y enfermedades cardiovasculares En: *Nutrición y Salud Pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones*. Ed. Masson. Barcelona.
- Mataix J, Llopis J. (1993). Evaluación del estado nutricional. En: *Nutrición y Dietética Aspectos Sanitarios*. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, ed. Madrid. pp:583-616.
- Mattila y col., 1985**
- Maughan RJ. (1990). Effects of diet composition on the performance of high intensity exercise. En:

- Nutrition and Sport. Ed. Monod. Masson, Paris. pp:200-211.
- Mc Cormick DB. (1988). Thiamin. En: Shils ME, Young VR. Modern nutrition in health and disease. Philadelphia. Lea & Febiger.
- McMurray DN, Loomis SA, Casazza LJ, Rey H, Miranda R. (1981). Development of impaired cell-mediated immunity in mild and moderate malnutrition. *Am J Clin Nutr*, 34:68-77.
- McCance RA, Widdowson EM, Lehmann H. (1942). The effect of protein intake on the absorption of calcium and magnesium. *Biochem J*, 36:686-691.
- McCarron DA, Morris CD, Henry HJ. (1984). Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science*, 224:1392-1398.
- McCarron DA, Morris CD, Young E, Roulet C, Drueke T. (1991). Dietary calcium and blood pressure: modifying factors in specific populations. *Am J Clin Nutr*, 54:215-219.
- McGandy RB. (1986). Nutrition and the aging cardiovascular system. In Hutchinson mC, Munro HN, editors: Nutrition and aging, New York Academic Press.
- McMurray DN, Loomis SA, Casazza LJ, Rey H, Miranda R. (1981). Development of impaired cell-mediated immunity in mild and moderate malnutrition. *Am J Clin Nutr* 34:68-77.
- Méndez, Lukaski HC. (1981). Variability of body density in ambulatory subjects measured in different days. *Am J Clin Nutr*, 34:78-81.
- Mertz W, Morris ER, Smith JC, Udomkesmalee E, Fields M, Levander O, Anderson RA. (1989). Trace elements in the elderly, metabolism, requirements and recommendations for intakes. En: Nutrition, Aging and the Elderly. Munro HN, Danford DE, eds. Ed. Plenum Publishing, New York, 194.
- Meydani SN, Barklund PM, Liu S et al. (1990). Effect of vitamin E supplementation on immune responsiveness of healthy elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 52:557-63.
- Meydani SN. (1995). Vitamin E Enhancement of T cell-Mediated Function in Healthy Elderly: mechanisms of action. *Nutr Rev* 53(4):S52-S58.
- Meydani SN, Hayek M. (1992). Vitamin E and the immune response. En: Nutrition and immunology. Ed. RK Chandra. St. John's Newfoundland, Canada.
- Micozzi MS y cols. (1986). Correlations of body mass indices with weight, stature, and body composition in men and women in NHANES I and II. *Am J Clin Nutr* 44:725.
- Miller WC, Lindeman AK, Wallace JP, Niederpruem M. (1990). Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fat content in men and women. *Am J Clin Nutr*, 52:426-430.
- Miller WC, Niederpruem M, Wallace JP, Lindeman AK. (1994). Dietary fat, sugar, and fibre predict body fat content. *J Am Diet Assoc*, 94:612-615.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (1990). Consenso para el control de la colesterolemia en Españ. *Química Clínica*, 9(2):113-120.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. (1988). Household Foods Consumption and

- Expenditure-1985. Annual Report of the National Food Committee, HMSO, London.
- Montamat SC, Cusack B. (1992). Overcoming problems with polypharmacy and drug misuse in the elderly. *Clin Geriatr Med* 8(1):142-58.
- Montellano MA, Higuera JM, Mataix J, Llopis J. (1995). Valoración del estado nutricional de una población de ancianos institucionalizados. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, vol 1, 4: 158-159.
- Moreiras O, Ortega RM, Ruiz-Boso B, Varela G. (1986). Nutritional status of an institutionalized elderly group in Segovia (Spain). *Internat J Vit Nutr Res*, 56:109-117.
- Moreiras O, Carbajal A, Ortega R, Ruiz-Boso B, Andrés P. (1989). Evaluación del estado nutricional de las personas de edad avanzada. Informe: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Moreiras O, Ruiz-Boso B, Carbajal A. (1990). Influence of energy intake on iron and folate status of two elderly groups in La Coruña (Spain): institutionalized and living alone at home. En: *Aspects actuels des carences en fer en folates dans le mode*. Hercberg S, Galan P, Dupin H, eds. Colloque INSERM, vol. 197:315-318.
- Moreiras O, Carbajal A, Perea I, Varela-Moreiras G, Ruiz-Boso B. (1993). Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. 2. Estilo de vida. Estado de salud. Modelo dietético. Hábitos alimentarios. Valoración de la ingesta. *Rev Esp Geriatr y Gerontol*, 28(4):209-229.
- Moreiras O. (1993). Problemas nutricionales de las personas de edad avanzada. En: *Aspectos de la Nutrición del Hombre*. Grande F, Varela G. Fundación BBV. pp:192-215.
- Moreiras O, Carbajal A, Beltrán B. (1995). Influencia del estado nutricional, juzgado por parámetros dietéticos y antropométricos, en la capacidad funcional de las personas de edad avanzada. *Rev Gerontol*, 5:353-360.
- Moreiras O, cols. (1994). En *Actas del 1^{er}. Congreso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria*. Barcelona.
- Moreiras O, Van Staveren WA, Amorin Cruz JA, Carbajal A, Henauw S, Grunenberg F, Roszkowski W. (1996). Longitudinal changes in the intake of energy and macronutrients of elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr*, 50(2):S67-S77.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L. (1998). *Tablas de Composición de Alimentos*. Ed. Pirámide. Madrid.
- Moreiras-Varela O, Carbajal A, Perea IM. (1990). *Evolución de los hábitos alimentarios en España*. Publicación del Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Alimentaria y Protección de los Consumidores. Madrid.
- Morley JE, Silver AJ, Fiatarone M and Mooradian AD. (1986). Geriatric grand rounds: nutrition and the elderly. *J Am Geriatr* 44:823.
- Morley JE, Silver AJ. (1988). Anorexia in the elderly. *Neurobiol Aging*, 9:9-18.
- Morley JE, Mooradian AD. (1988). Nutrition in the elderly. *Ann Intern Med*, 109:1805-1807.

- Moreno R. (1995). Lácteos como fuente ideal de calcio/fósforo en la dieta. *Alimentación, nutrición y Salud*, 2(3):52-58.
- Mowé M, Bohmer T, Kindt E. (1994). Reduced nutritional status in an elderly population (>70 y) is probably before disease and possibly contributes to the development of disease. *Am J Clin Nutr* 59:317-24.
- Munro HN. (1983). Nutrition and aging: the challenge. *Nutr Bull*, 8(1):17-25.
- Munro HN, Suter PM, Russell RM. (1987). Nutritional requeriments of the elderly. *Ann Rev Nutr*, 7:23-49.
- Munro HN. (1989). The challenges of research into nutrition and aging-introduction to a multifaceted problem. En: *Nutrition, Aging and the Elderly*. HN Munro, DE Danford, eds. New York: Plenum.1-21.
- Murray TM. (1996). Prevention and management of osteoporosis: consensus statements from the Scientific Advisory Board of the Osteoporosis Society of Canada. 4. Calcium nutrition and osteoporosis. *CMAj*, 155(7):935-939.
- Musso CG, Enz PA. (1996). Farmacocinética en el anciano. *Rev Argentina de Farmacología Clínica*, 3(3):101-106.

N

- Naitoh M, Burrell LM. (1998). Thirst in elderly subjects. *J Nutr, Health & Aging*, 2(3):172-177.
- National Heart, Lung, Blood Institute. (1988). Reprot of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on detection, avaluation, and treatment of high cholesterol in adults. *Arch Intern Med*, 148:36-69.
- National Research Council (NRC). (1989). *Diet and Health*. Decima edición. Washington, DC, National Academy Press.
- National Research Council (NCR). (1990). *Recommendes Dietary Allowances*. Décima edición. Washington, DC, National Academy Press. 217-223.
- NIH Consens Statement. (1994). Optimal calcium intake. 12:1-31.
- Nikkika M, Heikkinen J, (1990). Serum cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol and five years survival in elderly people. *Age and Ageing* 19:403-8.
- Nolan L, O'Malley K. (1988). Prescribing for the elderly. *J Am Geriatr Soc*, 36:142-149.
- Nuñez C. (1991). Estado nutritivo juzgado por la ingesta, parámetros bioquímicos y composición corporal de pacientes con anorexia nerviosa de diferentes subtipos y tratamientos dietéticos. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Nutrition Reviews. (1989). *Diet and Health*. *Nutr Rev*, 47(5):142-149.
- Nutrition interventions manual for professionals caring for older Americans. (1992). Washington, DC. The Nutrition Screening Initiative.

Nutrition screening manual for professionals caring for older Americans. (1991). Washington, DC. The Nutrition Screening Initiative.

O

- O'Dell BL, Browning JD, Reeves PG. (1987). Zinc deficiency increases the osmotic fragility of rat erythrocytes. *J Nutr*, 117:1883-1889.
- Ojeda A, Ramos P, Monfort S, Caso J, Maroto L, Pérez E. (1988). Nutrición, envejecimiento y estado nutricional del anciano (II). *Nutr Clin*, 4(1):18.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1976). FAO-Unicef-WHO. Methodology of nutritional surveillance. Technical report serie 53, Geneve WHO pp.20.
- Onis M, Habicht JP. (1996). Anthropometric reference data for international use recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 64:650-8.
- Ortega RM, Andrés P, Azuela M, Encina Sotillos A, Gaspar MJ, (1994). Parental death from cardiovascular disease and dietary habits in an elderly group. *Brit J Nutr* 71:259-70.
- Ortega RM, Andres P, Melendez A, Turrero E, Gaspar MJ, Gonzalez-Gross M, Garrido G, Chamorro M, Diaz-Albo E, Moreiras O. (1992 b).
- Ortega RM, Collado MA, Moreiras O. (1992 a). Valoración dietética del estado nutricional de dos colectivos de ancianos institucionalizados, de diferente nivel socioeconómico. *Nutr Clin Diet Hosp*, 12:43-49.
- Ortega RM, Redondo MR, Andrés P, Encinas A, Ortega A, Gaspar MJ. (1993 a). Anemias de origen nutricional en un colectivo de personas de edad avanzada de la Comunidad Autónoma de Madrid. *Care Elder Gen Pra Hosp*, 0(0):3-7.
- Ortega RM, Redondo MR, Andres P, Eguileor I. (1993 b). Nutritional assessment of folate and cyanocobalamin status in a Spanish elderly group. *internat J Vit Res*, 63:17-21.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Gonzalez-Gross MM, Redondo MR, Manzana I, Zamora MJ, Andres P. (1994). Influence of smoking on folate and blood folate concentrations in a group of elderly Spanish men. *J Am Coll Nutr*, 13(1):68-72.
- Ortega RM, Andrés P, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler AM, Encinas-Sotillos A. (1995 a). Dietary assessment of a group of elderly Spanish people. *Int J Food Sci Nutr*, 46(2):137-144.
- Ortega RM, Redondo MR, Zamora MJ, López-Sobaler A, Andrés P, Encinas-Sotillos A. (1995b). Balance energético y perfil calórico en ancianos obesos o con sobrepeso en comparación con los de peso normal. *Med Clin (Barc)*, 104:526-529.
- Ortega RM, Rodriguez L, Andrés P, gaspar J, Robles F, Jimenez A, Pascual T. (1996). Functional and psychic deterioration in elderly people may be aggravated by folate deficiency. *J Nutr* 126(8):1992-1999.

Ortega RM, Fernández-Azuela M, Encians-Sotillo A, cols. (1997). Differences in diet and food habits between patients with gallstones and controls. *J Am Coll Nutr*, 16:88-95.

Ortega RM, Andrés P. (1998). Is obesity worth treating in the elderly?. *Drugs Aging*, 12(2):97-101.

P

Paffenbarger RS and al. (1986) Physical activity, all-cause mortality and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 314 (10):605.

Pannemans DLE, Westerterp KR. (1995). Energy expenditure, physical activity and basal metabolic rate of elderly subjects. *Br J Nutr*, 73:571-581.

Pannemans DLE, Westerterp KR. (1993). Estimation of energy intake to feed subjects at energy balance as verified with doubly labelled water: a study in the elderly. *Eur J Clin Nutr*, 54:478-488.

Pardio VT, Waliszewski KN, Robledo G. (1996). Los probióticos y su futuro. *Arch Latinoam Nutr*, 46:6-10.

Parfitt AM. (1984). Factores dietéticos de riesgos de pérdida ósea y de fracturas relacionadas con la edad. *Lancet*, 4:194.

Parizcova J. (1973). Body composition and lipid metabolism. *J Proc Nutr Sci* 32:181-86.

Passmore R, Eastwood MA. (1986). Starvation and anorexia nervosa. En: Davidson and Passmore Human Nutrition and Dietetics. Churchill Livingstone. 8ª ed. Edimburgo. pp:261-268.

Paul AA, Southgate DAT. (1980). First supplement to McCance and Widdowson's the Composition of Foods. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Her Majesty's Stationery Office. Londres.

Payette H, Gray-Donald K. (1991). Dietary intake and biochemical indices of nutritional status in an elderly population, with estimates of precision of the food record. *Am J Clin Nutr* 54:478-88.

Payette H, Rola-Pleszczynski M, Ghadirian P. (1990). Nutrition factors in relation to cellular and regulatory immune variables in a free-living elderly population. *Am J Clin Nutr* 52:927-32.

Paz A, Guerra J. (1994). Yatrogenia y uso de fármacos. En: Síndromes y cuidados del paciente geriátrico. Guillén F, Pérez J, eds. Ed. Masson. pp:239-247.

Pennington JA. (1990). A review of iodine toxicity reports. *J Am Diet Assoc*, 90(1):179-183.

Perdigon G, Alvarez S, Nader de Macias ME, Margani RA, Oliver G, Pesce de Ruiz Holgado A. (1986 a). Lactobacille administered orally induces release of enzymes from peritoneal macrophages in mice. *Milchwiss*, 41:344.

Perdigon G, Nader de Macias ME, Alvarez S, Medici M, Oliver G, Pesce de Ruiz Holgado A. (1986 b). Effect of a mixture of *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus acidophilus* administered

- orally on the immune system in mice. *J Food Protect*, 49:986-989.
- Pereira JL, Villamil F, García Luna PP. (1994). Tratamiento farmacológico de la obesidad. En: La obesidad. Soriguer FJC, ed. Ed. Díaz de Santos. Madrid. pp:257-267.
- Pérez-Palencia M, García P, Soler de la Mano J. (1983). Vitaminas e inmunidad. Interacciones vitaminas-medicamentos. Efectos de la conservación y preparación de los alimentos sobre su contenido en vitaminas. *Nutr Clin Diet Hosp*, 3:15.
- Pickle LW, Hartman AM. (1985). *Nutr Cancer*, 7:6.
- Perkins EH, Makinodan T, Seibert C. (1972). Model approach to immunological rejuvenation of the aged. *Infect Immun* 6:518-24.
- Phipps RP, Stein SH, Roper RL. (1991). A new view of prostaglandin E regulation of the immune response. *Immunol Today* 12:349-52.
- Pilch SM. (1987). Federation of American Societies for Experimental Biology. Physiological effects and Health consequences of dietary fiber, Bethesda, 159-164.
- Pinto JT. (1991). The pharmacokinetic and pharmacodynamic interactions of food and drugs. *Topics Clin Nutr* 6:14-33.
- Platt BS. (1967). Thiamine deficiency in human beriberi and in Wernicke'sencephalopathy. En: Thiamine Deficiency: Biochemical Lesions and Their Clinical Significance. Ed: G.E.W. Wolstenholme t M O'Connor. Ciba Foundation Study Group N° 28. Churchill Livingstone, London. pp-135-143.
- Podrabsky M. (1995). Nutricion en el envejecimiento. En: Mahan LK, Arlin MT, eds. krause, Nutricion y Dietoterapia. Philadelphia: Wb Saunders Co 247-60.
- Poleman CM, Peckenpaugh NJ. (1991). Nutrition Essentials and Diet Therapy. 6ª edición. W. B. Saunders Co. Philadelphia.
- Powers JS, Folk MC. (1992). Nutritional concerns in the elderly. *J South Med Assoc*, 85(11):1107-1112.
- Prasad AS. (1991), Discovery of human zinc deficiency and human studies in an experimental human model. *Am J Clin Nutr*, 53:403-412.
- Prince R, devine A, Dick I y col. (1995). The effects of calcium supplementation (milk powder or tables) and exercise om bone density in postmenopausal women. *J Bone miner Res* 10:1068-75.

Q

- Quin K, Basu TK. (1996). Folate and vitamin B12 status of the elderly. *Eur J Clin Nutr*, 50:340-342.

R

- Rall LC y Nibkin S. (1993). Vitamin B6 and Immune Competence. *Nutr Rev* 51(8):217-25.
- Rall LC, Roubenoff R, Harris TB. (1995). Albumin as a marker of nutritional and health status. En: *Nutritional Assessment of Elderly Populations. Measure and Function*. Ed. Rosenberg IH. New York: Raven Press. pp:1-17.
- Ravaglia G, Morini P, Forti P, Maioli F, Boschi F, Bernardi M, Gasbarrini G. (1997). Anthropometric characteristics of healthy Italian nonagenarians and centenarians. *Br J Nutr*, 77:9-17.
- Reid IR, Ames RW, Evans MC, Gamble GD, Sharpe SJ. (1995). Long-Term effects of calcium supplementation on bone loss density in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Am J Med* 98:331-5.
- Requejo AM, Ortega RM. (1995). Tríptico: La nutrición correcta en las personas mayores. En colaboración con el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, Área de Salud y Consumo. Distribuido en los hogares con personas de más de 65 años de la provincia de Madrid.
- Resnich NM, Greenspan SL. (1989). Senile osteoporosis reconsidered. *JAMA*, 261:1025-1029.
- Riggs BL, Melton LJ. (1986). Involutional osteoporosis. *N Engl J Med*, 314:1676-1686.
- Rivero M, Ponz J. (1993). La nutrición en la edad avanzada. En: *Nutrición y Dietética Aspectos Sanitarios*. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, ed. Madrid. pp:407-445.
- Rodger RSC, Fletcher K, Fail BJ y cols. (1987). Factors influencing haematological measurements in healthy adults. *J Chron Dis*, 40:943-947.
- Rodley FL. (1965). Direct spectrophotometric determination of albumin in human serum. *Clin Chem* 11:478-487.
- Roe DA. (1984). Therapeutic significance of drug-nutrient interaction in the elderly. *pharmacol Rev* 36:109S.
- Roe DA. (1985). Drug effects on nutrient absorption, transport, and metabolism, *Drug Nutr Interact*, 4, 117.
- Roe DA. (1986). Nutritional assessment of the elderly. *World Rev of Nutr and Diet*, 48:85-91.
- Roe DA. (1988). Diet, nutrition and drugs reactions. En: Shils ME, Young VR. *Modern nutrition in health and disease*. Philadelphia. Lea & Febiger.
- Roe DA. (1990). Geriatric nutrition. *Clin Geriatr Med*, 6(2):319-334.
- Rojas E. (1985). La alimentación en las personas de edad avanzada. En: *Dieta, principios y aplicaciones*. Ed. CEA S.A. Madrid, 108-115.
- Rolls BJ, Dimeo KA, Shide DJ. (1995). Age-related impairment in the regulation of food intake. *Am J Clin Nutr* 62:923-31.
- Rosenberg IH, Bowma BB, Cooper BA, Halsted CH, Lindenbaum J. (1982). Folate nutrition in the

- elderly. *Am J Clin Nutr*, 36:1060-1066.
- Rosenthal I. (1991). Milk and dairy products. Properties and processing. Balaban Publishers. New York pp. 175-173.
- Roubenoff R, Grimm LW, Roubenoff RA. (1995). Albumin, body composition, and dietary intake in chronic inflammation. En: *Nutrition Assessment of Elderly Populations: measure and Function*. Ed., Rosenberg IH. New York: Raven Press. pp:30-39.
- Rudman D, (1989). Nutrition and fitness in elderly people. *Am J Clin Nutr* 49:1090-8.
- Rudman D, Feller A. (1989). Protein-calorie in the nursing home. *J Am Geriatr Soc*, 37:173-183.
- Russell RM, Rasmussen H, Lichtenstein AH. (1999). Modified food guide pyramid for people over seventy years of age. *J Nutr*, 129:751-753.
- Russell RM. (1992). Micronutrient requirements of the elderly. *Nutr Rev*. 50:463-466.
- Russell RM, Sahyoun NR. (1988). Adults. En: *Clinical Nutrition*. DM Paige. 2ªed. pp:137-147.
- Russell RM, Suter PM. (1993). Vitamin requirements of elderly people: an update. *Am J Clin Nutr*, 58:4*14.
- Ryan VC and Bower ME. (1989). Relationship of socioeconomic status and living arrangements to nutritional intake of the older person. *J Am Diet Assoc* 89:1805.

S

- Sahyoun NR, Otradovec CL, Hartz SC, Jacob RA, Peters H, Russell RM and McGandy RB. (1988). Dietary intakes and biochemical indicators of nutritional status in an elderly institutionalized population. *Am J Clin Nutr* 47:524.
- Salleras L. (1995). Introducción a la salud pública. En: *Nutrición y Salud Pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones*. Ed. Masson. Barcelona.
- Sandstead H, Henriksen L, Greger J. (1982). Zinc nutrition in the elderly in relation to taste acuity, immune response and wound healing. *Am J Nutr*, 36:1046-1059.
- Santos MS, Nibkin Meydani S, Leka L y col. (1996). Natural Killer cell activity in elderly men is enhanced by β -carotene supplementation. *Am J Clin Nutr* 64:772-7.
- Sastre A. (1999). Nutrición y envejecimiento: Nutrición en la segunda etapa de la vida: "senectud". *Revista de Nutrición Práctica*. pp:5-22.
- Sauberlich HE. (1986). Methods of the assessment of nutritional status. En: *Nutrition Aspect of the Elderly*. LH Chen ed. Vol. I. Chapter 6. CRC. Press. Inc.
- Scrimshaw NS. (1986). Consequence of hunger for individuals and societies. *Fed Proc*, 45:2421-2426.
- Schaafsma G. (1994). Dairy products and the elderly. En: *Dairy Products in Human Health and Nutrition*. Serrano y cols., ed. Balkema, Rotterdam.
- Schmuck A, cols. (1998). Fatty acid nutrition elderly women. *J Am Coll Nutr*, 17(5):448-453.

- Schock NW. (1972). Energy metabolism, caloric intake and physical activity of the aging. En: Nutrition in old age. Carson LA, ed. Symposia of the Swedish Nutrition Foundation, 10. Uppsala: Almqvist & Wiksell.
- Schroll K, Moreiras-Varela O, Schlettwein-Gsell D, Decarli B, Groot L, Van Staveren W. (1997). Cross-cultural variations and changes in food-group intake among elderly women in Europe: results from the Survey in Europe on Nutrition and the Elderly a concerted Action (SENECA). *Am J Clin Nutr* 65(suppl):128S-9S.
- Schwartz RS and al. (1991). The effect of intensive endurance exercise training on body fat distribution in young and older men. *Metabolism* 40:545.
- Segura R. (1993). Enfermedades del sistema cardiovascular. En: Nutrición y Dietética Aspectos Sanitarios. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, ed. Madrid. pp:583-616.
- Serra LL, Aranceta J, Mataix J. (1995). Nutrición y Salud Pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones. Ed. Masson. Barcelona.
- Shankar S, Sundaresan PR, Mohla S. (1986). Effect of chronic administration of excess dietary vitamin A and zinc on lipid metabolism in rats. *Internat J Vit Nutr Res*, 56:329-337.
- Sharma DC, Mathur R. (1995). Correction of anemia and iron deficiency in vegetarians by administration of ascorbic-acid. *Indian J Physiol Pharmacol*, 39:403-406.
- Shetty PS, Jung RT, Watrasiewicz KE, James WPT. (1979). Rapid turnover transport proteins: an index of subclinical protein-energy malnutrition. *Lancet* II:230-232.
- Shils ME. (1988). Magnesium in health and disease. *Ann Rev Nutr*, 8:429-460.
- Shils ME. (1994). Magnesium. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 7th ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, pp:164-184.
- Shlenker ED. (1994). Aspectos demográficos y biológicos del envejecimiento. *Nutrición en el envejecimiento* 1-25.
- Simopoulos AP. (1989). Introduction and conference resolutions of First International Conference on Nutrition and Fitness. *Am J Clin Nutr*, 49:917-927.
- Smith J, Howells DW, Kendall B, Levinsky R, Hyland K. (1987). Folate deficiency and demyelination in AIDS. *Lancet*, 2:215.
- Siri WE. (1956). Gross composition of the body. En: *Advances in biological and medical physics*. Lawrence JH Tobias CA (eds.) vol. IV. New York, Academy Press pp.239-280.
- Smith SJ, Markander ND, Sagnella GA y cols. (1985). Moderate potassium chloride supplementation essential hypertension: is it additive to moderate sodium restriction?. *Br Med J*, 290:110-113.
- Souci SW, Fachmann W, Kraut H. (1989). Food composition and nutritional tables 1989-1990. 4th revised and completed edition. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Stuttgart.

- Southgate DAT, Durnin JVGA. (1970). Caloric conversion factors: an experimental evaluation of the factors used in the calculations of the energy value of humans diets. *Br J Nutr*, 24:517-535.
- Southon S, Wright AJA, Finglas PM, Bailey AL, Loughridge, Walker AD. (1994). Dietary intake and micronutrient status of adolescents: effect of vitamin and trace element supplementation on indices of status and performance in tests of verbal and non-verbal intelligence. *Br J Nutr*, 71:897-918.
- Spencer H, Lender M. (1976). Adverse effects of aluminum-containing antacids on mineral metabolism. *Gastroenterology*, 76:603-606.
- Statistical Analysis System Institute Inc. (1989). *SAS/STAT User's Guide*, version 6, 4th ed., vol 1, 2. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Steen B. (1983). Nutritional support of elderly care in Europe. *Bibliothca Nutr Diet*, 33:165-167.
- Steen B. (1988). Body composition and aging. *Nutr Rev*, 46:45-51.
- Steen B. (1989). Body composition. En *Hortwitz A et al (dirs.). Nutrition in the elderly*. Oxford University Press, Oxford 108-14.
- Sternberg H. (1997). Envejecimiento del sistema inmunológico. En: *Bases Fisiológicas del Envejecimiento y Geriátrica*. Timiras PS, ed. Ed. Masson. pp:91-106.
- Stookey LL. (1990). Ferrozine a new spectrophotometric reagent for iron. *Anal Chem*, 42:779.
- Stryker WS, Kaplan LA, Stein EA, Atmpfer MJ, Sober A, Willet WC. (1988). The relation of diet, cigarette smoking, and alcohol consumption to plasma beta-carotene and alpha-tocopherol levels. *Am J Epidemiol* 127:283-296.
- Suboticane K, Stavljenic A, Bilic-Pesic L, Gorajscan D, Brubacher G, Buzina R. (1989). Nutritional status, grip strength and immune function in institutionalized elderly. *Internat J Clin Nutr Res*. 59:20-28.
- Sutor CW, Gardner JD, Feldstein ML. (1990). Characteristics of diet among a culturally diverse group of low-income pregnant women. *J Am Diet Assoc*, 90(4):453-549.
- Sullivan DH, Walls RC. (1995). The risk of life-threatening complications in a select population of geriatric patients: the impact of nutritional status. *J Am Coll Nutr*, 14:29-36.
- Sutter PM, Russell RM. (1987). Vitamin requirements of the elderly. *Am J Clin Nutr*, 45: 501-512.
- Szewczuk M, Campbell R, Jung L. Lack of age-associated immune dysfunction in mucosa-associated lymph nodes. *J Immunol* 126:2200.

T

- Talbott MC, Miller LT, Kervvliet NT. (1987). Piridoxime supplementation: effect on lymphocyte response in elderly persons. *Am J Clin Nutr*, 46:659-664.
- Tamblyn R. (1996). Medication use in seniors: challenges and solutions. *Thérapie*, 51(3): 269-282.

- Tebi, A. (1988). Evaluation des critères de diagnostic de la malnutrition proteico-energetique chez les personnes agées. Diss Nancy.
- Testolin G, Porrini M, Simonetti P, Moneta A, Rovati P, Aguzzi. (1986). Nutritional status of institutionalized elderly people in North Italy. *Int J Vit Nutr Res*, 56:179-187.
- Thomas AJ, Bunker WW, Hinks LJ, Sodha N, Clayton BE. (1988). Energy, protein, zinc and copper status of twenty-one elderly inpatients; analysed dietary intake and biochemical indices. *British J Nutr*, 62:211-219.
- Thomas AJ, Bunker WW, Sodha N, Clayton BE. (1989). Calcium, magnesium and phosphorus status of elderly inpatients dietary intake, metabolic balance studies and biochemical status. *British J Nutr*, 62:211-219.
- Thompson JS, Robbins J and Cooper JK. (1987). Nutrition and immune function in the geriatric population. *Clin Geriatr Med* 3:309.
- Tjoa HI, Kaplan NM. (1990). Treatment of hypertension in the elderly. *JAMA* 264:1015.
- Tojo R, Regueiro BJ. (1986). Evaluation of immunological parameters in malnutrition. En: *Nutritional Status Assessment Methodology for Individual and Population Groups*. Ed. Fidanza, F. Perugia. pp:349-354.
- Tomkins AM. (1986). Protein-energy malnutrition and risk of infection. *Proc Nutr Soc*, 45:289-304.
- Tremblay A, Plourde G, Despres JP, Bouchard C. (1989). Impact of dietary fat content and fat oxidation on energy intake in humans. *Am J Clin Nutr*, 48:799-805.
- Trichopoulou A, Vassilakou T. (1990). Recommended dietary intakes in Europe. *Eur J Clin Nutr*, 44(2):51-100.
- Tuck ML, Griffiths RF, Johnson LE y col. (1988). UCLA geriatric grand rounds. Hypertension in the elderly. *J Am Geriatric Soc* 36:630-643. col, 1988
- Tucker K. (1995). Micronutrient status and aging. *Nutr Rev*, vol53 n°9(II):S9-S15.

U

- US Department of Health and Human Services. (1982). Hematological and nutritional biochemistry reference data for persons 6 months to 74 years of age. United States, 1976-1980. DHHS Pub N° (PHS) 86-1682. Hyattsville, Md, US Government Printing Office.
- US Bureau of the Census: Marital status and living arrangements, March 1989, *Curr Pop Reports Series P-20*, N° 445, Washington, DC, 1990, US Government Printing Office.

V

- Valderrama E, Rodríguez F, Palacios A, Gabarre P, Pérez J. (1998). Consumo de medicamentos en los ancianos: resultados de un estudio poblacional.

- Van den Berg. (1999). Vitamin B6 status and requirements in older adults. *Br J Nutr*, 81(3):175-176.
- Van der Beek EJ. (1991). Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J Sports Sci*, 9:77-89.
- Van der Wielen RPJ, Löwik MRH, Van der Berg H, de Groot CPGM, Haller J, Moreiras O, Van Staveren WA. (1995). Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. *Lancet*, 346:207-210.
- Van Dokkum W, Van der Beek E, de Pee S, Schaafsma G, Wesstra A, Wedel M. (1991). Dutch dietary guidelines: impact on blood lipids, blood pressure, body composition and urinary mineral excretion of Dutch middle-aged men. *Eur J Clin Nutr*, 45:431-439.
- VanderJagt DJ, Garry PJ, Bhagavan HN. (1987). Ascorbic acid intake and plasma level. *Am J Clin Nutr*, 46:290-294.
- Varela G, Moreiras-Varela O. (1986). Estado Nutritivo y hábitos alimentarios de la población de Galicia. Consellería de Sanidade e Seguridade Social. Santiago de Compostela.
- Varela P. (1989). Bases para la evaluación del estado nutritivo mediante el estudio de inmunocompetencia. *Nutr Clin*, 9(5):38-47.
- Varela, P., Marcos, A., Santacruz, I., Ripoll, S., Requejo, A. M. "Human immunodeficiency virus infection and nutritional status in female drug addicts undergoing detoxification: anthropometric and immunological assessments". *Am J of Clin Nutr* 66, 504S-508S, 1997.
- Varela, P., Marcos, A., Ripoll, S., Santacruz, I., Requejo, A. M. "Effects of human immunodeficiency virus infection and detoxification time on anthropometric measurements and dietary intake of male drug addicts". *Am J of Clin Nutr* 66, 509S-514S, 1997.
- Varela, P., Slobodianik, N., Pallaro, A., Marcos, A., Barbeito, S., Taberner, P., Marino, P., Franchello, A., Ramos, O. "Some nutritional parameters in adolescent females suffering from obesity or anorexia nervosa: a comparative study". *World Reviews Nutr and Diet*, 82, 168-174, 1997.
- Varela G, Ruiz-Boso B, Zamora MJ, Andrés P, Moreiras O, Gaspar MJ, Diaz-Albo E. (1991 a). *Nutrición Clínica*. Enero. 19-24.
- Varela P, García-García P. (1999). Valoración del estado nutricional desde la oficina de farmacia. *Offarm*, vol. 18, nº 8, pp:114-120.
- Varela G, Ruiz-Bosos B, Perez. (1991b). Las sardinas enlatadas en la nutrición. Fundación Española de la Nutrición. Publicaciones Series Divulgación, nº 13., 1991
- Varela G. (1993). Dieta equilibrada en las personas de edad avanzada. Serie Divulgación. Fundación Española de la Nutrición.
- Varela P, Arce MM, Marcos A, Castrillón AM. (1997). Immunocompetence in relation to heat-processed diet (Maillard reaction) in weaning rats. *British J Nutr*, 77: 947-956.

- Vatassery GT, Johnson GJ, Krezowski AM. (1983). Changes in vitamin E concentrations in human plasma and platelets with age. *J Am Coll Nutr* 4:369-75.
- Vaughan L, Zurlo F, Ravussin E. (1991). Aging and energy expenditure. *Am J Clin Nutr*, 53:84-90.
- Vera J, Fernández C, Teja C, García R, García M. (1987). Estudio de la alimentación y nutrición en el anciano institucionalizado en centros de la provincia de Sevilla. *Nutr Clin Diet Hosp*, 6(3):29-34.y col., 1987, charo, 76
- Vickery CE. (1994). Fármacos y consideraciones nutricionales en las personas de edad avanzada. En: *Nutrición en el Envejecimiento* 9:208.
- Vives JL. (1988). Macrocitosis y anemia macrocítica. En: *Hematología clínica*. Ed. Sans-Sabrafen, J. Doyma. Barcelona. pp:194-212.
- Vives JL, Aguilar JL. (1990). Métodos diagnósticos de la anemia ferropénica. En: *Técnicas de Laboratorio en Hematología*. Ed. Salvat. Barcelona. pp-237-248.
- Vuilleumier JP, Keller HE, Rettenmeier R, Hunziker F. (1983). Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamins status in human populations. Part II: the water-soluble vitamins B1, B2 and B6. *Internat J Vit Nutr Res*, 53:359-370.

W

- W.H.O. (World Health Organization). (1968). Nutritional anemias; technical report series, N°405. Geneva.
- W.H.O. (World Health Organization). (1983). En: *Protecting the health of the elderly*. World Health Organization. regional office for Europe. Copenhagen.
- W.H.O. (World Health Organization). (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 854.
- W.H.O. (World Health Organization). (1986). Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Org*, 64:929-941.
- W.H.O. (World Health Organization). (1985). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation Technical Report Series 724. World Health Organization. Ginebra 71-80.
- Ward W, Richardson A. (1991). Effect of age on liver protein synthesis and degradation. *Hepatology*, 14:935.
- Ward BJ, Semba RD. (1994). Vitamin A and AIDS: an overview. *J Nutr*, 122:715.
- Watson RR. (1984). En: *Nutrition, disease resistance and immune function*. Clinical and experimental nutrition. Vol I. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Watson RR. (1994). *Nutrition in the Aged*. 2ª Edición. Ed. Watson RR. CRC Press LLC. Boca Raton Boston, London, New York, Washington, D.C.

- Webb AR, Holick MF. (1988). The role of sunlight in the cutaneous productions of vitamin D₃. *Ann Rev Nutr*, 8:375-399. y col., 1988).
- Webb AR, Pilbeam C, Hanafin N, Holick MF. (1990). An evaluation of relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D in an elderly nursing home population in Boston. *Am J Clin Nutr*, 51:1075-1081.
- Weber MA, Neutel JM, Cheung, DG. (1989). Hypertension in the aged: a pathophysiologic basis for treatment. *Am J Cardiol* 63:25H.
- Weksler ME. (1995). Immune senescence: deficiency or dysregulation. *Nutr Rev* 53(4):S3-S7.
- Welling P. (1985). Nutrient effects on drug metabolism and action in the elderly. *Drug-nutr Int* 4:173-207.
- White A, Nicolaas G, Foster K, col. (1993). Health Survey for England 1991, HMSO, London.
- Whitney EN, Cataldo CB. (1983). En: *Protecting the Health and Clinical Nutrition*. West Publishing Co., St Paul, New York 630-660., 1983
- Wilson MM, Kaiser FE. (1995). Nutrition in women. *Facts Research Gerontol (Supplement Nutrition)*. Pp:181-212.
- Witteman JCM. (1989). A prospective study of nutritional factors and hypertension among U.S. women. *Circulation*, 80:1320.
- Wood RJ, Zheng JJ. (1997). High dietary calcium intakes reduce zinc absorption and balanced in humans. *Am J Clin Nutr* 65,1803-9.
- Wright AJA, Southon S, Bailey A, Finglas PM. (1995). Nutrient intake and biochemical status of non-institutionalized elderly subjects in Norwich: comparison with younger adults and adolescents from the same general community. *Br J Nutr*, 74:453-475.

Y

- Yearick ES. (1978). Nutritional status of the elderly: anthropometric and clinical findings. *J Gerontol* 33:657-62.
- Young VR, Skeffe WP, Pencharz PB, Winterer JC, Schrimshaw NS. (1975). Total human body protein synthesis in relation to protein requirements at various ages. *Nature*, 253:192-193.

Z

- Zador DA, Rassaby L, Truswell AS. (1990). Nutritional status institutionalised elderly people: a study in the Blue Mountains, New South Wales. *Aust J Nutr Diet* 47:20-7.
- Zamboni M, Armellini F, Harris T, Turcato E, Micciolo R, Bergamo-Andreis IA, Bosello o. (1997). Effects of age on body fat distribution and cardiovascular risk factors in women. *Am J Clin Nutr* 66:111-5.

Zauber NP, Zauber AG. (1987). Hematologic data of healthy very old people. JAMA 257:2181.

Zittoun J, Potier de Courcy G. (1985). Acide Folique: une carence sans conséquences?. En:
L'alimentation des personnes âgées. Colloque international du Cidil 1:175-92.



BIBLIOTECA